Том VII. Выпуск 6.

НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ
ПО САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
проф. И. А. Кухаренко

РЕДАКТОРЫ ОТДЕЛОВ
проф. С. Ф. Веселовский, акад. К. Г. Воблый, проф. А. И. Душечкин, проф. И. Е. Душский, проф. В. М. Ландо, проф. И. Б. Минц, инж.-техн. М. И. Нахманович, уч. агр. Г. С. Неводовский, уч. агр. Б. А. Паншин, инж.-техн. А. С. Рейсер, инж.-техн. И. О. Смоленский, проф. Т. Т. Усенко, уч. агр. А. К. Филипповский, проф. М. С. Философов и проф. А. А. Шумилов

ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР
Инж.-техн. Б. Г. Савинов

КИЕВ — 1928

ИЗДАНИЕ УКРАИНСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

[6 (072) (47.711 К).

Том VII. **Выпуск 6.**

Содержание шестого выпуска.

Стр.

Инженеры М. И. Нахманович и И. Ф. Зеликман

Качество и количество промоев рафинадных костяноугольных фильтров 201

С. П. Уваров

Остановки в период производства на сахарных заводах и меры борьбы с ними 223

Новое в литературе 227

Библиография 230

Хроника. 232

При этом выпуске всем платным подписчикам Научных Записок рассылается монография „Методы определения концентрации водородных ионов и их применение в сахарной промышленности“ по цене 1 р. 10 к. за экземпляр. Нежелающие получить эту книгу на означенных условиях благоволят вернуть ее с обратной почтой в издательство института.

НАИВЫСШИЙ ЭФФЕКТ ОБЕСЦВЕЧИВАНИЯ ДОСТИГАЕТСЯ ПРИМЕНЕНИЕМ

КАРБОРАФИНА

Дешевизна установки

Экономия места

Опрятная работа

Karbo-Union

Frankfurt a. M. — ГЕРМАНИЯ — Gervinushaus

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ“

УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДЧИЙ ІНСТИТУТ ЦУКРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТИ
К И Ї В

На 1929 рік

В ІНСТИТУТІ ПЕРЕДБАЧАЮТЬСЯ ТАКІ ВАКАНСІЇ:

Лабораторія органічної хемії

1. Молодший асистент (150 крб.)
2. Старший лаборант (125 крб.)

Лабораторія фізичної хемії

1. Молодший лаборант (100 крб.)

Лабораторія цукро-бурякового виробництва

1. Старший лаборант (125 крб.)
2. Молодший лаборант (100 крб.)

Лабораторія рафінадного виробництва

1. Молодший асистент (150 крб.)
2. Молодший лаборант (100 крб.)

Лабораторія механічного устаткування та тепло-силового господарства цукроварень

1. Старший асистент конструктор (200 крб.)
2. Старший асистент цукро-бурякового виробництва (200 крб.)
3. Молодш. асистент-конструктор (150 крб.)
4. Молодший асистент рафінадного виробництва (150 крб.)
5. Молодший лаборант (100 крб.)

Лабораторія сировини

1. Старший асистент-міколог (200 крб.)

Відділ економіки цукрової промисловости

1. Старший економіст (200 крб.)
2. Молодший економіст (150 крб.)
3. Старший лаборант-економіст (125 крб.)

Місячну платню кожної посади показано орієнтовно.

Кандидати на старшого та молодшого асистента повинні мати закінчену вищу освіту (для лабораторії цукро-бурякового виробництва, рафінадного виробництва та механічного устаткування й тепло-силового господарства цукроварень обов'язкова вища фахова технічна освіта). Крім того, вони повинні мати відповідний практичний та науковий стаж у цукровій промисловості та знати не менш, як одну чужоземну мову для молодшого асистента та старшого лаборанта і не менш, як дві чужоземні мови для старшого асистента. Знання чужоземної мови розуміється в обсязі, достатнім для вільного опанування фахової літератури. Під чужоземними мовами розуміється — німецьку, англійську, французську, голіндерську, гішпанську та італійську мови. Кандидатами на молодшого лаборанта можуть бути також студенти-дипломанти, що кінчають вищі школи з фаху цукрової промисловости. В заяві треба точно зазначити, на яку саме посаду претендує кандидат і довести, оскільки він відповідає кожній з зазначених вимог.

Останній термін прийому заяв 31 грудня 1928 року

ДО ЗАЯВИ ТРЕБА ДОДАТИ:

1. Власноручну копію з документу про освіту.
2. Коротенький опис практичного та наукового стажу зі списком друкованих праць, якщо вони є, та власноручними копіями документів про практичний стаж.

Качество и количество промоев рафинадных костяноугольных фильтров.

Инженеры М. И. Нахманович и И. Ф. Зеликман.

Особенностью современного производства рафинада является возвращение почти со всех станций рафинирования во вторичную переработку довольно значительных количеств различных продуктов: оттеков, части утфеля, рафинадного брака, промоев и т. п.

Излишне доказывать здесь, в какой мере велико вредное влияние большого количества возвратов на общий ход производства и на конечные его результаты.

Имеется два способа борьбы с отрицательным влиянием возвратов. Первый способ состоит в установлении таких методов работы, при которых возможно меньше продуктов возвращалось бы в переработку. Второй заключается в правильном, рациональном использовании таких продуктов.

И с фильтрацией сиропов через костяноугольную крупку связано получение немалого количества возвратов в виде „отбора" и промоев. Это обстоятельство является самым существенным недостатком работы с указанным, по существу прекрасным адсорбентом [1]). Многочисленные жидкие промои не только легко подвергаются закисанию, внося этим понятные ухудшения в состав тех клеровок, куда они возвращаются, но и в благоприятных условиях работы—при отсутствии такого закисания—они вторично возвращают в сиропы вместе с вымываемым из фильтра сахаром часть несахаров, адсорбированных крупкой, до известной степени уменьшая этим полученный ранее эффект фильтрации.

Исследования, проведенные до настоящего времени, дают основание полагать, что довольно значительная часть наименее плотных промоев рафинадных костяноугольных фильтров настолько низка по доброкачественности, что возвращение ее в рафинадный сироп нецелесообразно.

Указанные выше меры борьбы с отрицательным действием возвратов (уменьшение количества и рациональное использование) могли бы быть применены и к промоям костяноугольных фильтров. Однако, практическое разрешение этой задачи представляется довольно трудным.

В самом деле, какими путями возможно достигнуть значительного уменьшения количества промоев? Некоторые успехи в этом направлении возможны при условии внимательного отношения к процессу промывки и рационального его ведения, но и в этом случае количества промоев достаточно велики. Дальнейшее их сокращение возможно также за счет уменьшения количества оживляемой крупки. Однако, реализация этой меры пока представляется трудно осуществимой.

Рациональное использование возвратов является также одним из средств борьбы с их вредным влиянием. С этой точки зрения следовало бы отказаться от возвращения последних наименее плотных промоев в клеровку рафинадного сиропа. Но в таком случае стала бы неизбежной необходимость уваривания некоторого количества этих промоев, что, в свою очередь, сопряжено с соответствующим увеличением расхода топлива.

Из „двух зол" нужно выбрать, конечно, наименьшее. Быть может, в сравнении с возвращением в рафинадный сироп низко-доброкачественных промоев (что имеет место на всех наших заводах) некоторые затраты на сгущение этих промоев с „продуктовыми" сиропами являются меньшим злом.

---

[1]) На многих наших рафинадных заводах наиболее серьезный недостаток работы с костяным углем представляют собой чрезвычайно тяжелые условия труда, при которых проводится оживление крупки; нужно, однако, отметить, что вопрос о радикальном изменении этих условий достаточно удовлетворительно разрешен несколько десятков лет тому назад, и один из заводов нашего союза (Краснозвездинский) работает таким образом свыше 20-ти лет.

Решение этого вопроса может явиться результатом лишь достаточно большого числа наблюдений над промоями, их количеством и качеством. Кроме того, эти наблюдения должны быть проведены на нескольких заводах. Опубликованный же до настоящего времени по данному вопросу в нашей литературе материал является результатом исследований, производившихся лишь на одном Дерюгинском заводе [1]).

В виду чрезвычайной важности вопроса о порядке использования рафинадных промоев и необходимости его разрешения для проектирования типовой технологической схемы производства рафинада, нами был произведен в истекшую кампанию ряд наблюдений над промывкой рафинадных костяноугольных фильтров на трех заводах: Пятаковском, Шепетовском и Бердичевском.

Получавшиеся при этом промои делились следующим образом:

1) от момента перевода сиропа на промой (около 30° Боме при температуре промывки [2]) до достижения промоями плотности в ~ 15° Боме,

2) от 15° Боме до 5° Боме,

3) от 5° Боме до ~ 0° Боме,

4) от 0° Боме до окончания промывки.

Момент окончания промывки определялся заводскими лабораториями, без нашего участия, в согласии с нормами, установленными на данном заводе.

Так как постоянная очистка промойных приемников связана со значительными трудностями и тормозила бы работу, мы предпочли отбирать средние пробы промоев непосредственно из-под фильтра, при помощи непрерывно действующего стеклянного или каучукового сифона. Количество отбиравшегося при этом продукта составляло за время промывки 30 ведер и больше, и, таким образом, давало вполне надежные средние пробы.

Для возможно более правильного деления промоев намеченным нами образом, от времени до времени производилось замерение плотности их при выходе из-под фильтра, при чем одновременно определялась и их температура. Фиксировалось также время перевода сиропа на промой, моменты достижения указанных плотностей и окончания промывки. Определялось (рефрактометром) содержание сухих веществ в пробах, отобранных из-под фильтра в момент, соответствующий отделению разных по плотности промоев (во всех наблюдениях, кроме № 1).

Количество промоев устанавливалось замерением высоты слоя их, накоплявшегося в том или ином сборнике, и дальнейшими пересчетами.

Средние пробы по отдельным периодам и в момент окончания промывки так же, как и проба сиропа, отобранная из-под данного фильтра перед пуском воды на него, подвергались тщательному анализу.

Определение доброкачественности жидких промоев представляет известные трудности и дает не всегда надежные результаты, так как небольшая неточность в найденном содержании сухих веществ или сахара резко изменяет характер полученных результатов. И если неточности поляризации несколько компенсируются тем, что в данном случае последняя определяется без навески, вследствие чего при пересчетах ошибка наблюдения уменьшается почти в 4 раза, то определение содержания сухих веществ остается серьезным источником ошибок. Применение обычных ареометров является здесь совершенно недопустимым [3]). Высушивание привело бы к некоторому разложению органического несахара и, следовательно, к неверным результатам. Не может быть признан в данном случае достаточно надежным и рефрактометр.

---

[1]) Если не считать работы Абрагама, опубликованной в 1887 году, и Пятакова—в 1876 г.

[2]) В двух случаях—27° и 25° Боме.

[3]) Это можно проиллюстрировать следующим примером:

если при содержании сахара, равном 1,5, процент сухих веществ будет найден равным 1,7, тогда

$$Дб. = \frac{1,5}{1,7} \cdot 100 = 88,23;$$

если же (учитывая точность метода) бр. будет принят равным 1,6, тогда

$$Дб. = \frac{1,5}{1,6} \cdot 100 = 93,75.$$

Мы решили поэтому сухие вещества в таких промоях определять исключительно пикнометрически, для чего воспользовались весьма чувствительным прибором Шпренгеля, емкостью около 12,5 кб. см. В связи с этим, сухие вещества и более густых проб также определялись помощью пикнометра (50 или 30 кб. см.). На разных заводах мы пользовались одной и той же проверенной нами посудой.

Для контроля результатов определения доброкачественности последних, наименее плотных промоев было поставлено на Шепетовском заводе два опыта уваривания их в вакуум-аппарате [1]), полезная емкость которого составляла около 8 ведер, а поверхность нагрева — 2,2 кв. мт.

В первом опыте увариванию подверглась проба жидких промоев следующего состава:

Уд. вес	Бр. по уд. весу	Сх.	Дб.
1,00662	2,16	1,95	90,28

Реакция их (по фенолфталеину) была слабокислая,—4,2 кб. см. 1/100 n NaOH на 100 гр. После $3\,^1/_2$-часового уваривания при температуре в 75^0—78^0, разрежении в 45—50 см. и давлении пара в 2,4—3,8 атм., плотность промоев была значительно увеличена. В результате анализа мы получили такие данные:

Уд. вес	Бр. по уд. весу	Сх.	Дб.	Кислотность—кб. см. 1/100 n NaOH на 100 гр.	Редуцир. вещ. в % % инв. сх. на сухие вещества
1,11179	26,78	23,75	88,68	33	0,38

Во втором опыте промои были уварены до значительно большей плотности. Состав их оказался таков:

№№		Уд. вес	Бр.	Сх.	Дб.	Кислотность—кб.см.1/100 n NaOH на 100 гр.	Редуц. вещ. в % % инв. сх. на сухие вещества
1	Промои до уварив.	1,01939	5,39	5,09	95,10	4,0	—
2	„ уваренные	—	80,05	75,55	94,38	11,0	0,13

Уваривание продолжалось 3 ч. 45 мин. при температуре сиропа в 60^0—75^0, разрежении в 50—60 см. и давлении греющего пара, колебавшемся от 2,6 до 3,9 атмосферы.

Результаты этих опытов показали, что примененный метод анализа жидких проб промоев приводит к цифрам, дающим возможность делать вполне обоснованные выводы о качестве жидких проб промоев. Понижение доброкачественности сгущенных проб может быть объяснено некоторым разложением сахара при уваривании, в обоих случаях сопровождавшимся наростанием кислотности.

---

[1]) Опытной станции Украинского научно-исследовательского института сахарной промышленности.

Реакция проб определялась путем титрования 1/100 норм. раствором NaOH в присутствии фенолфталеина. Кроме того, мы определяли pH колориметрически, пользуясь при этом на Пятаковском заводе шкалой Tödt'a, приведенной в Zeitschr. d. Ver. за 1926 г. (стр. 494), и на Шепетовском заводе — шкалой того же автора, измененной в 1927 году. На последнем заводе в некоторых случаях производились также и электрометрические определения pH [1]). На Бердичевском заводе определялась реакция в присутствии фенолфталеина [2]), после чего пробы были доставлены в Шепетовский завод, где такое определение было проделано вторично; при этом измерялось также их pH электрометрически и колориметрически.

Пробы воды, поступавшей на промывку фильтра, также подвергались испытанию в присутствии фенолфталеина и на pH.

Результаты девяти наблюдений приведены в табл. 1—9 (стр. 205—209),

где t' — продолжительность отбора промоев различных плотностей—в минутах
„ t^0 — температура их при отборе из-под фильтра—в градусах Цельзия.
„ d — удельный вес соответствующих проб, определенный пикнометрически $20^0/4^0$
„ T — содержание сухих веществ
„ P — процент сахара
„ Q — доброкачественность
„ Кислотность—кб. см. 1/100 n NaOH на 100 грамм пробы
„ pH электром.—обратный логарифм концентрации водородных ионов, определенный электрометрически
„ „ Btb—то же—колориметрически по Tödt'y при индикаторе Bromthymolblau
„ „ Kr — „ „ при индикаторе Kresolrot
„ „ Bkp „ „ „ Bromkresolpurpur в качестве индикатора
„ „ Pr — „ „ „ Phenolrot „ „ „
„ „ Mr — „ „ „ Methylrot „ „ „
„ V—скорость промывки—литров в минуту через 1 тонну крупки

$$\left(\frac{\text{л т.}}{\text{мин.} \times \text{т.}}\right)$$

Содержание сиропа в промоях вычислялось по формуле:

$$\frac{A.\ P}{P_1}$$

где A — вес данной части промоев в кгр.
„ P — процентное содержание сахара в средней пробе этой части промоев
„ P_1 — процентное содержание сахара в пробе сиропа, взятой из-под данного фильтра.

Содержание в промоях промывной воды определялось по разности: промои минус сироп.

В указанных таблицах (1—9) приведена продолжительность отбора промоев различных плотностей, а также общая продолжительность поступления промоев из-под фильтра в соответствующие приемники. Интересно, кроме того, учесть и весь тот период, втечение которого промывающийся фильтр находится под давлением воды [3]).

---

[1]) Электрометрические определения pH производились Е. П. Зиминой.
[2]) Результаты помещены в скобках — табл. 6 и 7.
[3]) Время от начала поступления воды на фильтр до окончания промывки (без спуска).

НАБЛЮДЕНИЕ № 1.

Промывка фильтра № 5 Пятаковского завода—14/XII 1927 г. *Таблица 1.*

№ №	Название продукта	t'	t°	Результаты анализа							Количество промоев		Содержание в промоях—мц.		V
				d	T	P	Q	Кислотность	pH Btb.	pH Kr.	глт.	мц.	сиропа	промывной воды	
1	Сироп	—	71	1,35067	70,55	70,31	99,66	6,7	7,0	7,8	—	—	—	—	—
2	Промои от 31° до 15° Боме	22	68	1,19309	43,21	43,1	99,74	6,7	7,0	7,8	5,1	6,2	3,8	2,4	6,8
3	Промои от 15° до 5° Боме	19	68	1,08580	21,09	20,73	98,29	8,0	6,9	7,8	4,8	5,2	1,6	3,6	7,4
4	Третья порция промоев	102	66—40	1,01900	5,29	4,92	93,01	9,2	7,0	7,7	26,5	27,0	1,9	25,1	7,5
5	Четвертая порция промоев	171	45—50	1,00236	1,06	0,96	90,6	10,4	6,9	7,7	47,5	47,6	0,6	47,0	8,2
6	Промои при окончании промывки	—	45	1,00017	0,50	0,44	88,0	10,0	7,0	7,9	—	—	—	—	—
	Итого	314									83,9	86,0	7,9	78,1	7,8

Примечания: Фильтр № 5 нагружен был 7/XII в 6 час. вечера; набран заливочным клерсом 8/XII в 4 часа утра; „накрыт" водою 14/XII в 2 часа дня. Продолжительность работы до начала промывки—154 часа. Содержание крупки в фильтре—3,4 тонны.

НАБЛЮДЕНИЕ № 2.

Промывка фильтра № 3 Пятаковского завода—21/XII 1927 г. *Таблица 2.*

№ №	Название продукта	t'	t°	Результаты анализа								Количество промоев		Содержание в промоях—мц.		V
				d	T	P	Q	Кислотность	pH Btb.	pH Kr.	pH Bkp.	глт.	мц.	сиропа	промывной воды	
1	Сироп	—	73	1,351906	70,75	70,37	99,46	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	Промои при 32° Боме	—	72	—	67,03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	„ от 32° до 15° Боме	34	73—70	1,22489	49,15	48,77	99,23	5,8	7,0	7,7	—	5,9	7,2	5,0	2,2	5,1
4	„ при 15° Боме	—	70	—	32,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	„ от 15° до 5° Боме	23	70—61	1,08924	21,85	21,35	97,71	5,0	7,0	7,7	—	4,4	4,8	1,5	3,3	5,6
6	„ при 5° Боме	—	61	—	13,97	—	—	—	7,0	7,6	—	—	—	—	—	—
7	„ от 5° до 0° Боме	63	61—52	1,02575	6,97	6,58	94,40	7,7	6,6	7,5	6,7	12,9	13,2	1,2	12,0	6,0
8	„ при 0° Боме	—	51	1,01494	4,27	3,92	91,8	—	6,7	7,5	—	—	—	—	—	—
9	„ от 0° Боме до окончания промывки фильтра	143	58—66	1,00554	1,88	1,53	81,4	31,3	6,3	7,3	6,4	38,1	38,3	0,8	37,5	7,8
10	Вода, пошедшая на промывку	—	—	—	—	—	—	3,4	7,4	8,0	—	—	—	—	—	—
	Итого	263										61,3	63,5	8,5	55,0	6,9

Примечания: Фильтр № 3 нагружен был 14/XII в 11 час. дня; набран заливочным клерсом 14/XII в 8 час. вечера; „накрыт" водою 21/XII в 2 час. дня; от „наборки" до начала промывки—162 часа. 16/XII—во время остановки завода—фильтр № 3 был закрыт в течение 4,5 часов. Содержание крупки в фильтре—3,4 тонны.

НАБЛЮДЕНИЕ № 3.

Промывка фильтра № 9 Пятаковского завода—23/XII 1927 г. *Таблица 3.*

№ №	Название продукта	t'	t°	Результаты анализа								Количество промоев		Содержание в промоях—мц.		V
				d	T	P	Q	Кислотность	pH Btb.	pH Kr.	pH Bkp.	глт.	мц.	сиропа	промывной воды	
1	Сироп в момент пуска воды на фильтр	—	72	1,34805	70,14	69,87	99,62	4,5	6,8	7,6	—	—	—	—	—	—
2	Сироп при переводе на промой (31° Боме)	—	74	—	62,51	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	Промои от 31° до 15° Боме . . .	25	74	1,21993	48,22	47,81	99,15	5,5	7,0	8,0	—	4,6	5,6	3,8	1,8	5,4
4	„ при 15° Боме	—	74	—	32,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	„ от 15° до 5° Боме	28	74—67	1,09414	22,94	22,33	97,25	4,6	7,1	8,0	—	5,2	5,7	1,8	3,9	5,5
6	„ при 5° Боме	—	67	—	14,82	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	„ от 5° до 0° Боме	50	65—57	1,03664	9,64	9,25	95,95	13,5	6,4	7,5	6,6	10,9	11,3	1,5	9,8	6,4
8	„ при 0° Боме	—	57	—	4,99	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	Промои от 0° Боме до окончания промывки фильтра	155	54—61	1,00372	1,41	1,08	76,6	20,4	6,1	7,3	6,4	47,7	47,9	0,7	47,2	9
10	Промои при окончании промывки .	—	60	1,00106	0,73	0,33	45,2	19,4	6,2	7,3	6,4	—	—	—	—	—
11	Вода, пошедшая на промывку . .	—	—	—	—	—	—	+1,2[1]	7,4	8,8	—	—	—	—	—	—
12	Состав отдельных проб промоев ниже 0° Боме, а) отбиравшихся втечение одного часа от момента достижения промоями плотности 0° Боме . . .	—	—	1,00831[2]	2,59	2,16	83,4	18,8	6,0	7,3	6,2	—	—	—	—	—
13	в) то же втечение второго часа .	—	—	1,00256	1,11	0,75	67,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Итого . .	258										68,4	70,5	7,8	62,7	7,8

Примечания: Фильтр № 9 нагружен был 16/XII в 10 час. утра; стоял загруженным около 2-х смен, вследствие остановки завода 16/XII на 4,5 часа; набран 17/XII в 3 часа утра; пущен на промой 23/XII в 2 часа дня. Продолжительность работы до начала промывки—155 часов. За 2 часа до начала промывки был закрыт на 25 минут. Содержание крупки в фильтре—3,4 тонны.

[1]) Реакция щелочная: 1,2 кб. см. $^1/_{100}$ n HCl на 100 гр. воды.

[2]) При прекращении отбора этой порции брикс промоев из-под фильтра был равен 1,34 при 20°.

НАБЛЮДЕНИЕ № 4.

Промывка фильтра № 2 Шепетовского завода—7/I 1928 г.

Таблица 4.

№№	Название продукта	t'	t°	Результаты анализа									Количество промоев		Содержание в промоях—мц.		V
				d	T	P	Q	Кислотность	pH Btb.	pH Kr.	pH Bkp.	pH Pr.	глт.	мц.	сиропа	промывн. воды	
1	Сироп при пуске воды на фильтр	—	68	1,34072	68,97	68,78	99,72	3,6	—	8,2	—	7,9	—	—	—	—	—
2	Промои от 30° до 15° Боме	21	68	1,20974	46,35	45,86	98,94	5,6	6,9	—	—	7,9	9,15	11,1	7,4	3,7	8,4
3	„ „ 15° до 5° Боме	16	69	1,09586	23,32	22,77	97,64	4,4	6,8	—	6,6	—	8,65	9,5	3,15	6,35	10,4
4	„ „ 5° до 0° Боме	12	74—86	1,04539	11,74	11,21	95,49	5,4	6,8	—	6,5	6,9	6,45	6,75	1,1	5,65	10,3
5	„ „ 0° Боме до окончания промывки	103	82—87	1,00525	1,80	1,56	86,7	3,0	6,4	—	6,5	—	36,15	36,35	0,8	35,55	6,7
6	Промои при окончании промывки	—	87	0,99941	0,30	0,20	66,7	1,6	6,3	—	6,5	—	—	—	—	—	—
7	Вода, пошедшая на промывку	—	—	—	—	—	—	2,4	7,6	7,8	—	—	—	—	—	—	—
	Итого	151											60,4	63,7	12,45	51,25	7,7

Примечания: Фильтр № 2 после нагрузки пропаривался 1 час 15 мин.; работал под клерсом 42,5 часа, под рафинадом до начала промывки—75 час.,—всего 117,5 час. Содержание крупки в фильтре—5,2 тонны. Брикс промоев при разделении проб (определен при 20° Ц.): 1) при 30° Боме—60,03; 2) при 15°—32,98; 3) при 5°—14,55; при 0° Боме—8,20.

НАБЛЮДЕНИЕ № 5.

Промывка фильтра № 11 Шепетовского завода—10/I 1928 г.

Таблица 5.

№№	Название продукта	t'	t°	Результаты анализа									Количество промоев		Содержание в промоях—мц.		V
				d	T	P	Q	Кислотность	pH Btb.	pH Kr.	pH Bkp.	pH Pr.	глт.	мц.	сиропа	промывн. воды	
1	Сироп при пуске воды на фильтр	—	67,5	1,34217	69,20	68,74	99,34	3,6	6,9	—	—	7,1	—	—	—	—	—
2	Промои от 30 до 15° Боме	30	69	1,21153	46,68	45,90	98,33	3,0	7,3	7,4	—	7,4	8,9	10,8	7,2	3,6	5,7
3	„ „ 15° до 5° Боме	38	69	1,09360	22,82	22,18	97,20	2,0	7,3	7,4	—	7,3	7,7	8,4	2,7	5,7	3,9
4	„ „ 5° до 0° Боме	20	73	1,04259	11,07	10,60	95,75	1,6	7,1	7,2	—	7,2	5,55	5,8	0,9	4,9	5,3
5	„ „ 0° Боме до окончания промывки	93	73—82	1,00783	2,46	2,13	86,6	1,2	6,5	—	6,4	7,2	27,8	28,0	0,9	27,1	5,8
6	Промои при оконч. промывки	—	73	1,00009	0,48	0,31	64,6	1,2	6,4	—	6,4	6,8	—	—	—	—	—
7	Вода, пошедшая на промывку	—	—	—	—	—	—	2,3	7,5	7,8	—	7,7	—	—	—	—	—
	Итого	181											49,95	53,0	11,7	41,3	5,3

Примечания: Фильтр № 11 после нагрузки пропаривался 1 час 15 мин.; работал под клерсом 42,5 часа, под рафинадом до начала промывки—77 часов,—всего 119,5 час. Содержание крупки в фильтре—5,2 тонны. Брикс промоев при разделении проб (определен при 20° Ц.): 1) при 30° Боме—59,55; 2) при 15°—31,85; 3) при 5°—14,85; 4) при 0° Боме—7,14.

НАБЛЮДЕНИЕ № 6.

Промывка фильтра № 18 Бердичевского завода—27/I 1928 г. *Таблица 6.*

№№	Название продукта	t′	t°	Результаты анализа					pH			Количество промоев		Содержание в промоях		V
				d	T	P	Q	Кислотность	Электром.	Btb	Bkp	глт.	мц.	сиропа	промывн. воды	
1	Сироп при пуске воды на фильтр . . .	—	68	1,33657	68,30	68,05	99,63	(2,2) 3,4	6,93	6,4	—	—	—	—	—	—
2	Промои от 30° до 15° Боме	62	69—72	1,21558	47,44	47,10	99,28	(2,2) 4,3	6,91	6,3	6,3	20,8	25,3	17,5	7,8	6,3
3	„ „ 15° до 5° Боме	14	68—62	1,09585	23,32	22,80	97,77	(1,6)	—	—	—	5,45	6,0	2,0	4,0	7,3
4	„ „ 5° до 0° Боме	26	60—64	1,03414	9,03	8,40	93,02	(6,4) 7,6	6,15	≈ 5,8	5,9	10,5	10,8	1,3	9,5	7,55
5	„ „ 0° до окончания промывки .	112	64—83	1,00487	1,71	1,33	77,8	(1,9)	—	—	—	47,0	47,2	0,9	46,3	7,85
6	Вода, пошедшая на промывку	—	—	—	—	—	—	(2,4) 2,6	7,54	7,0	—	—	—	—	—	—
	Итого . . .	214										83,75	89,3	21,7	67,6	7,3

Примечания: Продолжительность работы фильтра до промывки—192 часа. Содержание крупки в фильтре — 5,35 тонны. Определения pH произведены 7/II; одновременно повторенные определения реакции на фенолфталеин дали результаты, помещенные рядом без скобок. Брикс промоев при разделении проб (определен при 20° Ц.): 1) при 30° Боме—58,45; 2) при 15° — 31,0; 3) при 5° Боме—12,90; 4) при 0° — 4,29.

НАБЛЮДЕНИЕ № 7.

Промывка фильтра № 1 Бердичевского завода—28/I 1928 г. *Таблица 7.*

№№	Название продукта	t′	t°	Результаты анализа					pH			Количество промоев		Содержание в промоях		V
				d	T	P	Q	Кислотность	Электром	Btb	Kr	глт.	мц.	сиропа	промывн. воды	
1	Сироп при спуске воды на фильтр . .	—	74°	1,34192	69,16	68,85	99,55	(4,4) 4,8	6,88	6,3	6,2	—	—	—	—	—
2	Промои от 25° до 15° Боме	13	74	1,17736	40,18	39,75	98,93	(4,0)	—	—	-	3,9	4,6	2,65	1,95	5,6
3	„ „ 15° до 5° Боме	35	74—71	1,07977	19,73	18,94	96,0	(3,2)	—	—	-	4,9	5,3	1,5	3,8	2,6
4	„ „ 5° до 0° Боме	39	74—76	1,03627	9,55	8,83	92,46	(4,4) 6,7	6,77	6,4	—	6,2	6,4	0,8	5,6	3,0
5	„ „ 0° Боме до оконч. промывки.	193	76—83	1,00678	2,18	1,67	76,6	(3,2) 3,6	7,11	6,7	—	31,1	31,3	0,75	30,55	3,0
6	Вода, пошедшая на промывку	—	-	—	—	—	—	(2,5) 2,2	7,29	7,3	7,3	—	—	—	—	—
	Итого . . .	280										46,1	47,6	5,7	41,9	3,1

Примечания: Продолжительность работы фильтра до промывки— 192 часа. Содержание крупки в фильтре—5,35 тонны. Определения pH произведены 7/II; одновременно повторенные определения реакции на фенолфталеин дали результаты, помещенные рядом без скобок. Брикс промоев при разделении проб (определен при 20° Ц.): 1) при 25° Боме—47,60; 2) при 15° — 30,91; 3) при 5° — 13,60; 4) при 0° Боме — 5,22.

НАБЛЮДЕНИЕ № 8.

Промывка фильтра № 5 Шепетовского завода—10 II 1928 г.

Таблица 8.

№ №	Название продукта	t'	t°	Результаты анализа									Количество промоев		Содержание в промоях		V
				d	T	P	Q	Кислотность	pH Электром.	pH Btb.	pH Bkp.	pH Mr.	гат.	мц.	сиропа	промывн. воды	
1	Сироп в момент пуска воды	—	68	1,33931	68,74	68,50	99,65	2,8	6,71	6,8	—	—	—	—	—	—	—
2	Промои от 30° до 15° Боме	71	67	1,22418	49,02	48,35	98,64	4,9	6,97	6,3	~ 6,5	—	6,9	8,45	5,95	2,5	1,9
3	„ от 15° до 5° Боме	33	69	1,09282	22,64	21,62	95,49	18,2	5,75	< 5,8	5,8	~ 5,5	5,0	5,45	1,7	3,75	2,9
4	„ от 5° до 0° Боме	49	69-62	1,03282	8,70	7,24	83,22	20,6	5,6	< 5,8	5,9	5,6	8,2	8,5	0,9	7,6	3,2
5	„ от 0° Боме до окончания промывки	295	62-56	1,00969	2,94	1,56	53,1	15,6	6,2	5,9	6,3	6,1	—	—	—	—	—
6	„ при оконч. промывки	—	58	1,00420	1,53	0,40	26,1	10,4	6,5	6,1	6,6	~ 6,3	—	?	—	—	—
7	Вода, пошедшая на промывку	—	—	—	—	—	—	0,5	7,65	7,1	—	—	—	—	—	—	—

Примечания: Фильтр № 5 после нагрузки пропаривался 1 час; работал под клерсом 38 час., под рафинадом до начала промывки 79 час., всего 117 часов. Содержание крупки в фильтре — 5,2 тонны. Последняя порция промоев была взята на клеровку до определения ее количества. Брикс промоев при разделении проб (определен при 20° Ц.): 1) при 30° Боме — 59,45; 2) при 15° — 31,28; 3) при 5° — 15,20; 4) при 0° Боме — 4,65.

НАБЛЮДЕНИЕ № 9.

Промывка фильтра № 14 Шепетовского завода—13 II 1928 г.

Таблица 9.

№№	Название продукта	t'	t°	Результаты анализа								
				d	T	P	Q	Кислотность	pH Электром.	pH Btb.	pH Bkp.	pH Mr.
1	Сироп фильтра	—	69	1,33451	67,97	67,65	99,53	9,0	7,57	6,2	—	~ 6,3
2	Промои от 27° до 15° Боме	36	69	1,19295	43,18	42,65	98,77	11,4	7,36	6,4	—	—
3	„ от 15° до 5° Боме	26	69	1,08793	21,56	20,95	97,17	5,1	6,64	6,1	6,4	6,2
4	„ от 5° до 0° Боме	48	69-66	1,03235	8,59	7,97	92,78	15,5	5,8	~ 5,8	5,9	5,6
5	„ от 0° Боме до окончания промывки	150	66-61	1,00692	2,3	1,61	70,0	16,4	5,8	~ 5,8	5,9	5,7
6	„ при окончании промывки	—	61,5	1,00152	0,85	0,37	43,5	17,2	5,58	< 5,8	5,7	5,6
7	Вода, пошедшая на промывку	—	—	—	—	—	—	1,4	7,53	6,9	—	—

Примечания: При отборе последней порции промоев фильтр дважды останавливался — в общем на 51 минуту — из-за отсутствия места для промоев. pH воды при индикаторе Phenolrot — 6,9. Брикс промоев при разделении проб (определен при 20° Ц): 1) при 27° Боме — 53,75; 2) при 15° — 31,45; 3) при 5° Боме — 13,85; 4) при 0° — 4,05.

В отношении проведенных наблюдений мы имеем следующие данные:

№ 1	—	314	мин.	+ 120	мин. [1])	= 434	мин.	= 7	час.	14 мин.
№ 2	—	263	„	+ 135	„	= 398	„	= 6	„	38 „
№ 3	—	258	„	+ 107	„	= 365	„	= 6	„	05 „
№ 4	—	151	„	+ 104	„	= 255	„	= 4	„	15 „
№ 5	—	181	„	+ 145	„	= 326	„	= 5	„	26 „
№ 6	—	214	„	+ 83	„	= 297	„	= 4	„	57 „
№ 7	—	280	„	+ 200	„	= 480	„	= 8	„	— „
№ 8	—	448	„	+ 455	„	= 903	„	= 15	„	03 „
№ 9	—	260	„	+ 130	„	= 390	„	= 6	„	30 „
В среднем . . .						428	мин.	= 7	час.	08 мин.

Промывка фильтра в наблюдении № 8 была умышленно задержана нами. При этом падение плотности промоев происходило следующим образом (табл. 10):

Таблица 10.

№№	Когда взята проба	Сухие вещества	№№	Когда взята проба	Сухие вещества
1	Сироп при пуске воды на фильтр	68,74	10	Через 8 часов	53,23
2	Через 1 час	68,63	11	„ 9 „	24,0
3	„ 2 часа	68,4	12	„ 10 „	5,59
4	„ 3 „	68,13	13	„ 11 „	4.17
5	„ 4 „	68,3	14	„ 12 „	3,92
6	„ 5 часов	68,2	15	„ 13 „	3,4
7	„ 6 „	68,0	16	„ 14 „	2,25
8	„ 7 „	64,65	17	„ 15,8 часа	1,53
9	„ 7,6 часа (перевод на промой)	59,45			

Необходимо отметить, что замедленная промывка фильтров иногда имеет место также и в обычных заводских условиях, о чем свидетельствуют нижеследующие данные, выписанные из заводского журнала (за 1 месяц) и охватывающие 93 промытых фильтра:

фильтров, промывавшихся	менее 4 часов	. . . .	1
„ „	4 часа и менее	5-ти . .	1
„ „	5 час. и менее	6-ти . .	15
„ „	6 час. и менее	7-ми . .	19
„ „	7 час. и менее	8-ми . .	27
„ „	8 час. и менее	9-ти . .	11
„ „	9 час. и менее	10-ти . .	10
„ „	11 час. и менее	12-ти . .	4
„ „	12 час. и менее	13-ти . .	3
„ „	14 час.	. . . . .	1
„ „	16 час.	. . . . .	1 [2])

Средняя продолжительность промывки по этим 93-м фильтрам составила 7 час. 37 мин., т. е. на $^1/_2$ часа больше средней по всем нашим наблюдениям (включая № 8). Таким образом, условия проведенных наблюдений, в смысле продолжительности процесса, дают основание считать средний состав отобранных промоев, в общем, отвечающим рядовой работе.

Ход обычной промывки фильтра на Шепетовском заводе, наблюденный 3/XI 1927 г., в отличие от данных таблицы 10, оказался таков:

---

[1]) От дачи воды на фильтр до перевода разжиженного сиропа на промойный ящик.

[2]) Мы имели случай наблюдать также *сорокачасовую* промывку фильтра, работавшего до пуска на промой 43 часа под клерсом и 40 часов под рафинадным сиропом. Этот фильтр, как оказалось, был загружен неотсеянной крупкой.

Таблица 11.

№№	Когда взята проба	Т	t^0 промоев	t^0 воды
1	При переводе на промой . .	58,74	70	—
2	Через 30 мин.	14,45	70	62
3	„ 60 „	9,48	68	56
4	„ 90 „	2,44	64	55
5	„ 120 „	1,0	60	64
6	„ 150 „	0,62	60	63
7	„ 180 „	0,33	58	83

Температура промоев, как это видно из таблиц 1—9, нередко сильно понижается по сравнению с температурой сиропа и, в особенности, по сравнению с той, какая для них вполне достижима. Конечно, здесь сказывается не всегда достаточный подогрев воды, идущей на промывку. В отдельных наблюдениях температура промоев из-под фильтра падала весьма значительно:

в наблюдении № 6 . . . . . до 60^0
„ „ № 8 . . . . . „ 56^0
„ „ № 3 . . . . . „ 54^0
„ „ № 2 . . . . . „ 51^0
„ „ № 1 . . . . . даже „ 45^0

Доброкачественность промоев по мере уменьшения их плотности неизменно понижается, в разных случаях достигая различных пределов.

Кислотность отдельных проб в процессе промывки фильтра заметно возрастает, о чем свидетельствуют, как результаты титрования в присутствии фенолфталеина (при учете понижения содержания в промоях сухих веществ), так и определения концентрации водородных ионов: величины pH в большинстве случаев к концу процесса уменьшаются, несмотря на то, что вода, идущая на промывку, почти всегда показывает pH выше 7,0 [1]). При замедленной промывке (в опыте № 8) это выявилось особенно резко: pH, определенное электрометрически, показало большое повышение кислотности промоев уже при плотности от 15^0 до 5^0 Боме (pH = 5,75).

При пользовании шкалой Tödt'a 1926 года мы получали несовпадающие результаты при различных индикаторах. Новая шкала указанного автора обычно дает близкие результаты в отношении отдельных индикаторов, расходящиеся, однако, с данными электрометрических определений.

Пробы Бердичевского завода, вторично подвергшиеся анализу в Шепетовском, не все хорошо сохранились, несмотря на принятые меры, вследствие чего только часть полученных при этом данных может быть пригодна для характеристики процесса промывки.

В некоторых случаях мы определяли также изменения цветности отдельных проб наиболее густых промоев.

В наблюдении № 8, при цветности сиропа в 1,8 един. Шт. на 100 сухих, первая отделенная нами часть промоев (от 30 до 15^0 Боме) показала 2,95 единицы. В наблюдении № 9, при котором сироп имел цветность в 2,2 ед., окрашенность промоев от 27^0 до 15^0 Боме составила 3,6, а от 15 до 5^0—8,9 единицы Шт. на 100 сухих. Таким образом, окрашенность промоев, при пересчете на сухие вещества, по мере понижения плотности, все более возрастает; это констатируется и наблюдениями, проводившимися на Дерюгинском заводе [2]).

Жидкие промои костяноугольных фильтров, уваренные, как уже указывалось, в небольшом вакуум-аппарате до плотности $\sim 80^0$ Бр., при отно-

[1]) Как известно, pH = 7,0 говорит о нейтральной реакции, pH выше 7 — о щелочной, ниже 7-ми — о кислой.

[2]) М. И. Нахманович: „К вопросу о рационализации технологических процессов рафинадного производства", Труды II Н.-Техн. Совещ. по сах. пром,, Киев, стр. 554.

сительно высокой доброкачественности (~ 95), имели цветность в 15,7 ед. Шт. на 100 сухих. Другая проба промоев с меньшей первоначальной плотностью (5,4 Бр. вместо 2,2 в первом случае) и несколько меньшей доброкачественности (~ 90), после сгущения до ~ 26° Бр., оказалась еще темнее,— цветность 20,2 единицы. Конечно, в этих двух опытах часть красящих веществ могла образоваться в процессе уваривания; однако, полученные цифры все же говорят о том, что жидкие промои костяноугольных фильтров, неизбежно проходящие через вакуум-аппарат, не могут не влиять на окрашенность заводских продуктов.

Некоторые пробы промоев были подвергнуты также испытанию на содержание в них редуцирующих веществ. Навески промоев брались при этом с таким расчетом, чтобы в 50-ти кб. см., поступающих в колбу Эрленмейера, содержалось 10 или 5 гр. сухого вещества. Результаты, полученные по наблюдению № 9, приведены в таблице 12.

Таблица 12.

№№ по порядку	Название продукта	Сухие вещества	Дб.	Редуцир. вещества в % инв. сахара	
				на 100 сухих	в % от нсх.
1	Сироп фильтра	67,97	99,53	0,06	12,5
2	Промои от 27° до 15° Боме . .	43,18	98,77	0,08	6,5
3	„ от 15° до 5° Боме . .	21,56	97,17	0,06	2,1

В опыте № 8, при искусственной задержке промывки фильтра, мы имели возможность наблюдать резкое нарастание редукционной способности промоев, что видно из данных таблицы 13.

Таблица 13.

№№ по порядку	Название продуктов	Сухие вещества	Нсх.	Дб.	Редуцирующ. вещества		
					в мгр. меди на 10 гр.	в % инв. сх.	в % от нсх.
1	Сироп фильтра	68,74	0,24	99,65	33	—	—
2	Промои от 30° до 15° Боме	49,02	0,67	98,64	42	—	—
3	„ от 15° до 5° Боме	22,64	1,02	95,49	—	0.39	8,6
4	„ от 5° до 0° Боме	8,70	1,46	83,22	—	3,44	20,5

При сопоставлении данных по обоим таблицам (12 и 13) можно видеть, что в то время, как при нормальном ходе промывки (табл. 12) промои с понижением их плотности обогащались, главным образом, нередуцирующим несахаром,—в промоях замедленно выщелачивавшегося фильтра (табл. 13) количество редуцирующих веществ, абсолютное и относительное, резко возрастало; это свидетельствует о наличии во втором случае процесса гидролитического разложения сахара, вероятнее всего, по причинам биологического характера.

Как уже указывалось, пробы промоев, уваренных в вакуум-аппарате, показали содержание редуцирующих веществ (на сухие) в 0,13 и 0,38%. Конечно, часть этих веществ образовалась в процессе уваривания; однако, принимая во внимание то же, что было сказано несколько ранее в отношении окрашенности, можно полагать, что промои костяноугольных фильтров вводят в верстат завода некоторое количество не только красящих, но и редуцирующих веществ. В случаях замедленной фильтрации количество последних резко возрастает.

Количество сиропа, вновь возвращающегося на клеровку (табл. 1—9), составило на каждый фильтр

на Пятаковском заводе — 7,9; 8,5; 7,8, — в средн. 8,1 мц.
на Шепетовском „ — 12,45; 11,7 — „ 12,1 „

на Бердичевском заводе получено 21,7 (№ 6) и 5,7 (№ 7); такое резкое расхождение произошло, главным образом, вследствие различной начальной плотности сиропа при переводе на промой (Бр. = 58,45 в набл. № 6 и 47,6—в наблюд. № 7) [1]).

В среднем, по всем семи наблюдениям, по которым проведен полный учет, количество возвращающегося сиропа на 1 фильтр составило 10,75 мц.

Промывная вода промоев, поступающая на клеровку, составила

на Пятаковском заводе . . . . 78,1; 62,7,—в среднем 65,3 мц.
„ Шепетовском „ . . . . 51,25; 41,3,—„ „ 46,3 „
„ Бердичевском „ . . . . 67,6; 41,9,—„ „ 54,7 „

Количество этой воды в процентах по весу свекловичного песка, поступающего в завод на переработку, окажется равным

для Пятаковского завода, перерабатывающего 1100 мц. и промывающего 3 фильтра в сутки,

$$\frac{65{,}3 \cdot 3}{1100} 100 = 17{,}8\,\%$$

для Шепетовского завода (1450 мц. и 3 фильтра в сутки),

$$\frac{46{,}3 \cdot 3}{1450} 100 = 9{,}6\,\%$$

для Бердичевского завода (1300 мц. и 2 фильтра),

$$\frac{54{,}7 \cdot 2}{1300} 100 = 8{,}4\,\%$$

При этом жидкие порции промоев (от 5° Боме) содержат свыше 85% общего количества промывной воды (см. далее, табл. 20).

Подробные данные о составе и количестве промоев различных плотностей собраны в таблицы 15—18 (стр. 214—215). Обозначения в них те же, что и в предыдущих таблицах.

---

[1]) Так как общие количества промоев по двум наблюдениям, проведенным на Бердичевском заводе, даже если считать от плотности в 15° Боме, тоже дают значительные расхождения (62,95 и 42,2 глт.), там же было поставлено еще одно наблюдение (фильтр № 4, 30/I 1928 г.), при котором определялись только количества отдельных проб промоев, начиная с момента, когда они достигли плотности в 15° Боме.

Результаты оказались следующие:

Таблица 14.

№№		t′	t°	Количество в глт.
1	Промои от 15° до 5° Боме	30	73	5,6
2	„ от 5° до 0° Боме	30	73—74	7,0
3	„ от 0° Боме до окончания промывки	210	74—64—82	56,1
	Итого	270		68,7

ПРОМОИ КОСТЯНОУГОЛЬНЫХ „РАФИНАДНЫХ“ ФИЛЬТРОВ
от перевода на промой до 15⁰ Боме.

Таблица 15.

№№ наблюдений	Заводы	В каких пределах плотностей отобрана проба: Бр. начальный	Бр. конечный	t′	t⁰	Результаты анализа средней пробы: T	Q	Кислотность	pH: Элек-трометр.	Btb.	Kr.	Pr.	Bkp.	Количество промоев—глт.	V	Содержание промывной воды—мц.
1	A	~ 31⁰ Боме	~ 15⁰ Боме	22	68	43,21	99,74	6,7	—	7,0	7,8 [1])	—	—	5,1	6,8	2,4
2	„	67,03	32,02	34	73 –70	49,15	99,23	5,8	—	7,0	7,7 [1])	—	—	5,9	5,1	2,2
3	„	62,51	32,55	25	74	48,22	99,15	5,5	—	7,0	8,0 [1])	—	—	4,6	5,4	1,8
4	B	60,03	32,98	21	68	46,35	98,94	5,6	—	6,9	—	7,9	—	9,15	8,4	3,7
5	„	59,55	31,85	30	69	46,68	98,33	3,0	—	7,3	7,4	7,4	—	8,9	5,7	3,6
6	C	58,45	31,0	62	69—72	47,44	99,28	2,2						20,8	6,3	7,8
								4,3	6,91	6,3	—	—	6,3			
7	„	47,60	30,91	13	74	40,18	98,93	4,0		—	—	—	—	3,9	5,6	1,95
8	B	59,45	31,28	71	67	49,02	98,64	4,9	6,97	6,3	—	—	~ 6,5	6,9	1,9	2,5
9	„	53,75	31,45	36	69	43,18	98,77	11,4	7.36	6,4	—	—	—	—	—	—
Среднее .		58,5	31,75	35	71	45,94	99,00	5,5	7,08	6,8				8,15	5,6	3,24

[1]) По шкале Tödt'a 1926 года.

Среднее количество промоев в мц. 8,15 . 1,21 = 9,85.

ПРОМОИ КОСТЯНОУГОЛЬНЫХ „РАФИНАДНЫХ“ ФИЛЬТРОВ
от 15⁰ до 5⁰ Боме.

Таблица 16.

№№ наблюдений	Заводы	Пределы плотностей: Бр. начальный	Бр. конечный	t′	t⁰	Результаты анализа средней пробы: T	Q	Кислотность	pH: Элек-трометр.	Btb.	Kr.	Bkp.	Mr.	Количество промоев—глт.	V	Содержание промывной воды—мц.
1	A	~ 15⁰ Боме	~ 5⁰ Боме	19	68	21,09	98,29	8,0	—	6,9	7,8	—	—	4,8	7,4	3,6
2	„	32,02	13,97	23	70—61	21,85	97,71	5,0	—	7,0	7,7	—	—	4,4	5,6	3,3
3	„	32,55	14,82	28	74—67	22,94	97,25	4,6	—	7,1	8,0	—	—	5,2	5,5	3,9
4	B	32,98	14,55	16	69	23,32	97,64	4,4	—	6,8	—	6,6	—	8,65	10,4	6,35
5	„	31,85	14,85	38	69	22,82	97,20	2,0	—	7,3	7,4	—	—	7,7	3,9	5,7
6	C	31,0	12,90	14	68—62	23,32	97,77	1,6	—	—	—	—	—	5,45	7,3	4,0
7	„	30,91	13,60	35	74—71	19,73	96,0	3,2	—	—	—	—	—	4,9	2,6	3,8
8	B	31,28	15,2	33	69	22,64	95,49	18,2	5,75	5,8	—	5,8	~ 5,5	5,0	2,9	3,75
9	„	31,45	13,85	26	69	21,56	97,17	5,1	6,64	6,1	—	6.4	6,2	—	—	—
Среднее: a) общее .		31,75	14,22	26	69	22,14	97,17	5,8						5,76	5,7	4,30
b) без №8						22,08	97,38									

Среднее количество промоев в мц. = 5,76 . 1,09 = 6,28.

ПРОМОИ КОСТЯНОУГОЛЬНЫХ „РАФИНАДНЫХ“ ФИЛЬТРОВ.

от 5° до 0° Боме.

Таблица 17.

№№ наблюдений	Заводы	Пределы плотностей		t′	t°	Результаты анализа средней пробы									Количество промоев-глт.	V	Содержание промывной воды—мц.
		Бр. начальный	Бр. конечн.			T	Q	Кислотность	pH Электром.	pH Btb	pH Kr	pH Bkp	pH Pr	pH Mr			
1	A	—	—	102	66—40	5,29	93,01	9,2	—	7,0	7,7	—	—	—	26,5	7,5	25,1
2	„	13,97	4,27	63	61—52	6,97	94,40	7,7	—	6,6	7,5	6,7	—	—	12,9	6,0	12,0
3	„	14,82	4,99	50	65—57	9,64	95,95	13,5	—	6,4	7,5	6,6	—	—	10,9	6,4	9,8
4	B	14,55	8,20	12	74—86	11,74	95,49	5,4	—	6,8	—	6,5	6,9	—	6,45	10,3	5,65
5	„	14,85	7,14	20	73	11,07	95,75	1,6	—	7,1	7,2	—	7,2	—	5,55	5,3	4,9
6	C	12,90	4,29	26	60 – 64	9,03	93,02	6,4							10,5	7,55	9,5
7	„	13,60	5,22	39	74—76	9,55	92,46	7,6 4,4	6,15	~ 5,8	—	5,9	—	5,9			
8	B	15,2	4,65	49	69—62	8,70	83,22	6,7 20,6	6,77 5,6	6,4 ~ 5,8	—	—	—	5,6	6,2	3,0	5,6
9	„	13,85	4,05	48	69—66	8,59	92,78	15,5	5,8	~ 5,8	—	5,9	—	5,6	8,2	3,2	7,6
Средн.: a) общее		14,22	5,35	45	66	8,95	92,90	8,96							10,9	6,15	10,02
b) без № 8						8,98	94,11										

Среднее количество промоев в мц. = 10,9 · 1,034 = 11,3.

ПРОМОИ КОСТЯНОУГОЛЬНЫХ „РАФИНАДНЫХ“ ФИЛЬТРОВ

от 0° Боме до окончания промывки.

Таблица 18.

№№ наблюдений	Заводы	Пределы плотностей		t′	t°	Результаты анализа средней пробы									Количество промоев-глт.	V	Содержание промывной воды—мц.
		Бр. начальный	Бр. конечн			T	Q	Кислотность	pH Электром.	pH Btb	pH Kr	pH Bkp	pH Mr				
1	A	—	—	171	45—50	1,06	90.6	10.4		6,9	7,7	—	—		47,5	8.2	47,0
2	„	4,27	—	143	58 – 66	1,88	81,4	31,3		6,3	7,3	6,4	—		38,1	7,8	37,5
3	„	4.99	0,73	155	54 61	1,41	76,6	20.4		6,1	7,3	6,4	—		47,7	9,0	47,2
4	B	8,20	0,30	103	82 87	1,80	86,7	3,0	—	6,4	—	6,5	—		36.15	6,7	35,55
5	„	7,14	0,48	93	73 82	2,46	86,6	1.2	—	6,5	—	6,4	—		27.8	5.8	27,1
6	C	4,29	—	112	64- 83	1,71	77,8	1,9	—	—	—	—	—		47.0	7,85	46,3
7	„	5,22	—	193	76—83	2,18	76,6	3,2					—		31,1	3,0	30,55
8	B	4.65	1,53	295	62—57	2,94	53.1	3.6 15.6	7,11 6,2	6.7 5,9	— —	6,7 6,3	6,1		—	—	—
9	„	4,05	0,85	150	61,5 66	2,30	70,0	16,4	5,8	~ 5,8	—	5,9	5,7		—	—	—
Средн.: a) общее				157		1,97	77,7	10,7							39,33	6,91	38,74
b) без № 8						1,85	80,8										

Среднее количество промоев в мц. = 39,33 · 1,005 = 39,5.

При средней доброкачественности в 99,56 сиропа, проходившего через фильтр к началу промывки, пробы промоев различной плотности оказались следующего состава:

1) от начала отбора промоев до плотности в 15° Боме
средняя дб. = 99,0 (от 99,74 до 98,33)
2) от 15° Боме до 5° Боме
средняя дб. = 97,17 (от 98,3 до 95,5)
3) от 5° Боме до 0° Боме
средняя дб. = 92,9 (от 95,95 до 83,2; последняя—в случае крайне замедленной промывки).
4) от 0° Боме до окончания промывки
средняя дб. = 77,7 (от 90,6 до 77, и до 53 при крайне замедленной промывке).

Довольно хорошо согласующиеся между собой результаты всех вышеприведенных наблюдений дают вполне определенную и ясную характеристику процесса промывки крупки, сопровождающегося отдачей этим адсорбентом заметной части несахаров, поглощенных им в период фильтрации. В особенности велико, вследствие этого, падение доброкачественности двух последних из отдельно исследованных групп промоев: от плотности в 5° Боме до 0° Боме (при температуре промывки) и от 0° Боме до окончания процесса. Доброкачественность первой из этих групп промоев не выше доброкачественности лумпа, а второй—близка ко II подлумпу, т. е. предпоследнему из низших продуктов рафинадного завода.

Едва ли приходится доказывать, что загрязнение рафинадных сиропов подобными возвратами с химико-технической точки зрения следует считать совершенно недопустимым. И более всего это относится к последней группе наименее плотных промоев со средней доброкачественностью около 80-ти. Их следовало бы направлять на клеровку низших продуктов.

Будучи принципиально правильным, такое предложение может, однако, встретить возражение, которое нетрудно заранее предвидеть.

Дело в том, что именно группа наименее плотных промоев (от 0° Боме до окончания промывки) содержит бóльшую часть всех промывных вод—около 70% от общего их количества. Продуктовая же клеровка требует относительно мало воды и, обыкновенно, полностью удовлетворяется такими возвратами, как формбачная вода, промои продуктовых фильтров и вóды из „грязного котла". Таким образом, возвращение в продуктовую клеровку указанных рафинадных промоев фактически приводит к излишнему разжижению этих клеровок и следовательно к необходимости выпаривания содержащейся в них воды; поэтому такой метод утилизации жидких промоев, с теплотехнической точки зрения, мог бы быть признан нецелесообразным.

Правда, можно наметить и другие пути к использованию хотя бы некоторой части наиболее низкодоброкачественных промоев (пробеливание продуктовых утфелей, мойка форм и др.), но поскольку такие предложения требуют предварительного изучения, о них мы пока говорить не будем.

Разрешение вопроса о промывных водах должно быть построено на экономическом анализе возможных способов их использования. С этой точки зрения желательно получить ответ на такой вопрос: что стоит дороже—загрязнение рафинадного сиропа промоями ниже 0° Боме, или их выпаривание? Исходя из целого ряда соображений, мы вполне уверены, что первое дороже и должно быть избегнуто. Однако, обоснование этого мнения неоспоримыми расчетными данными представляется пока невозможным. Нетрудно перечислить ряд весьма существенных отрицательных последствий загрязнения рафинадного сиропа промоями, но едва ли в настоящее время можно выразить конкретными величинами удорожания стоимости рафинировки тот ущерб, который наносится производству такой работой.

До некоторой степени подобная возможность открывается вышеприведенным цифровым материалом, характеризующим качество и количество промоев; однако, мы располагаем еще не всеми данными, необходимыми для указанных расчетов. На основании установленных общих принципов явления адсорбции можно, например, предполагать, что несахар, вносимый с промоями в нефильтрованный рафинадный сироп, при последующей фильтрации слабо задерживается крупкой, а если частично это и происходит, то при промывке он вновь переходит в промой [1]). Несмотря на большую долю вероятности, это положение, экспериментально в условиях рафинадного производства не проверенное, не может быть положено в основу расчетов.

Анализ вышеприведенного опытного материала мы ограничим, поэтому, лишь некоторыми подсчетами, частью непосредственно вытекающими из результатов настоящей работы, и до известной степени облегчающими возможность ориентировки в вопросе о порядке использования рафинадных промоев.

Чрезвычайно существенным в этом отношении является вопрос о количествах несахаров, вновь возвращаемых в рафинадный сироп каждой из исследованных групп промоев.

В таблице 19 даны соответствующие величины на один фильтр, полученные на основании средних данных по всем описанным здесь наблюдениям (кроме № 8).

Таблица 19.

№№ по пор.		T	Q	N=T(100—Q)	Мц. промоев	Сиропа в промоях—мц.	Нсх. в промоях—кгр.	Нсх. сиропа [2])—кгр.	Нсх., дополнит. вносимый промоями	
									кгр.	% от общего колич. нсх.
1	Промои плотностью выше 15° . . .	45,94	99,0	0,46	9,85	6,6	4,5	2,0	2,5	10
2	„ „ от 15° до 5° Боме	22,08	97,4	0,57	6,3	2,0	3,6	0,6	3,0	12
3	„ „ „ 5° до 0° Боме	8,98	94,1	0,53	11,3	1,3	6,0	0,4	5,6	22,5
4	„ „ „ 0° Боме до конца .	1,85	80,8	0,355	39.5	0,8	14,0	0,2	13,8	55,5
	Итого в среднем на 1 фильтр .	—	—	—	66,93	10,7	28,1	3,2	24,9	100

Таким образом, около 80% всех несахаров, дополнительно вводимых в верстат завода с промоями рафинадных фильтров, приходится на долю двух последних групп промоев—плотностью от 5° Боме и ниже,—причем свыше половины несахаров всех промоев содержится в последней, наиболее жидкой группе,—ниже 0° Боме.

Исходя из того, что на заводах, где проводились наши наблюдения, промывка одного фильтра приходится в среднем на 480 мц. [3]) свекловичного песка, поступающего в переработку, находим процентное отношение несахаров, вводимых с промоями к весу рафинируемых песков:

$$\frac{24,9}{48000} \cdot 100 = 0,05\%$$

что составляет, в среднем, около 18% всего количества несахаров, вводимых

[1]) Такое положение следует из того, что, чем слабее то или иное вещество адсорбируется каким либо адсорбентом, тем легче последний отдает его при промывке.

[2]) Среднее Т сиропа в проведенных наблюдениях составило 69,20; при Q = 99,56, N = 0,304.

[3]) $\frac{1100 + 1450 + 1300}{3 + 3 + 2} = 480.$

в настоящее время на рафинадные заводы со свекловичными песками, поступающими в переработку [1]).

С одними жидкими промоями—от 5° Боме—мы возвращаем рафинадному сиропу несахаров 0,04% по весу свекловичных песков или около 13% всего количества несахара, содержащегося в этих песках.

Самый простой способ, с помощью которого возможно избегнуть загрязнения рафинадного сиропа столь значительным количеством несахаров, состоит в уваривании наиболее жидких промоев в продуктовых вакуум-аппаратах, но это способ и наиболее дорогой. Найдем приблизительную стоимость выпаривания промывных вод последних порций промоев.

В среднем по нашим наблюдениям количества промывных вод в промоях одного фильтра составляли (табл. 20):

Таблица 20.

№№	Плотность промоев	Количество промывных вод		
		в мц.	в % от общего количества	в % от перерабатываемых свекловичных песков
1	Выше 15° Боме	3,24	5,8	0,7
2	От 15° Боме до 5° Боме . .	4,30	7,6	0,9
3	От 5° Боме до 0° Боме . .	10,02	17,8	2,1
4	Ниже 0° Боме	38,74	68,8	8,0
	Всего	56,30	100	11,7

Расходы, связанные с выпариванием воды, дополнительно вводимой с жидкими промоями (начиная от 5° Боме), приблизительно определятся так:

$$\frac{(2{,}1 + 8{,}0) \cdot 31}{100} = 3{,}35$$ коп. на 1 мц. переработанного свекловичного сахара-песка. [2])

Определим расчетным путем тот предел выщелачивания крупки, который является еще рентабельным для завода, уваривающего жидкие промои и, к тому же, рационально утилизирующего весь свой ретурный пар (т.-е. не имеющего тех „излишков" ретура, которые удалялись бы из завода неиспользованными). В основу такого расчета может быть положено следующее уравнение:

$$(P - M) \cdot S_1 + M \cdot S_2 \geqslant S_3 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (I)$$

где P — процентное содержание сахара в промоях при окончании промывки (предельная поляризация);

„ M — количество сахара, в процентах по весу промоев, которое, в зависимости от той или иной доброкачественности промоев, должно будет перейти в продажную патоку;

„ (P — M) — количество сахара, в процентах по весу промоев, которое, в результате перекристаллизации, может быть выделено из промоев в виде сахара-песка;

„ S_1 — стоимость 1 мц. сахара-песка в рублях;

„ S_2 — стоимость 1 мц. сахара в продажной патоке, в рублях;

---

[1]) По данным А. С. Рейсера (Хим.-технич. результаты 1926/27 г.) средний состав рафинируемых песков:

влага — 0,12%; поляризация — 99,60% несахар — 0,28%

$$\frac{0{,}05}{0{,}28} \; 100 \simeq 18.$$

[2]) 31 коп.—стоимость 1 мц. нормального пара (без аммортизации, капитализации и затрат на ремонт) в среднем по всем раф. заводам в производство 1926/27 г. (А. С. Рейсер: „Хим.-техн. результ., 1926/27, стр. 114, табл. № 69). Испарительность этого пара принимаем равной единице.

„ S_3 — затраты, связанные с получением из промоев годного к рафинировке сахара-песка,—в копейках [1]).

Величина S_3 зависит, конечно, от качества промоев и от способа их использования.

На основании приведенного уравнения, в зависимости от значения всех входящих в него величин, которые могут быть различны для отдельных заводов, можно найти ту предельную поляризацию промоев, далее которой, при известной их доброкачественности, выщелачивание крупки будет экономически нецелесообразно.

Принимая во внимание, что

$$M = (T - P) . k \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (II)$$

где T — содержание в промоях сухих веществ,
„ $(T - P)$ „ „ „ несахаров,
„ k — паточный коэффициент,
находим, после соответствующих преобразований, следующее выражение для P:

$$P \geqslant \frac{S_3 + T . k . (S_1 - S_2)}{(1 + k) . S_1 - k . S_2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (III)$$

Величина S_3 для случая направления промоев на лумп, при связанной с этим необходимости выпаривания излишней воды, содержащейся в промоях, образуется из стоимости этого выпаривания и из расходов по переваркам на лумп и прочие продукты (так как, ввиду относительно большого содержания несахаров в жидких промоях, необходима многократная перекристаллизация). Поэтому величина S_3 может быть определена помощью следующего уравнения:

$$S_3 = \left(1 - \frac{T}{T_c}\right) . S_4 + \frac{T}{T_y} . k_1 . S_5 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (IV)$$

где T_c — Бр. сиропа лумпа;
„ S_4 — денежные затраты на выпаривание 1 мц. воды;
„ $\left(1 - \frac{T}{T_c}\right) . S_4$ — затраты, связанные с увариванием 1 мц. промоев до плотности сиропа лумпа;
„ T_y — Бр. утфеля лумпа;
„ k_1 — отношение общего количества продуктовых утфелей к количеству утфеля лумпа, получаемому заводом в первом обороте [2]);
„ S_5 — расходы по продуктовой станции (уваривание, кристаллизация, фугловка, пробелка, потери сахара), отнесенные к 1 мц. продуктового утфеля;
„ $\frac{T}{T_y} . k_1 . S_5$ — денежные затраты, связанные с переработкой всего количества продуктовых утфелей, получающихся в результате поступления на клеровку лумпа одного мц. промоев.

Подставляя значение S_3 из выражения (IV) в формулу (III) и принимая во внимание, что $T = \frac{P}{Q} \cdot 100$,—после соответствующих преобразований, которые мы здесь опускаем, получим такое выражение:

$$P \geqslant \frac{S_4}{(1 + k) . S_1 - k . S_2 - \frac{100}{Q} . \left(k . S_1 - k . S_2 - \frac{S_4}{T_c} + \frac{k_1}{T_y} . S_5\right)} \quad . \quad . \quad (V)$$

[1]) Формула (I) должна была бы иметь такой вид: $\frac{P - M}{100} . S_1 + \frac{M}{100} . S_2 \geqslant S_3$. Упрощение произведено за счет того, что S_1 и S_2 выражены в рублях, а S_3—в копейках.

[2]) Оттек, получаемый при пробеливании лумпа, пойдет частью на лумп же, частью на подлумп; последний, затем, даст свои оттеки и т. д. Таким образом, то или иное количество утфеля лумпа в 1-ом обороте приводит в дальнейшем к неизбежному получению дополнительного количества других утфелей.

Если принять следующие числовые значения всех приведенных величин:
$S_4 = 31$ к., —по предыдущему;
$k = 2{,}2$ —по средним данным наших рафинадных заводов за ряд лет;
$S_1 = 45{,}6$ —по средним данным за 1925/26 г. [1]);
$S_2 = 23$ — „ „ „ „ „ [2]);
$T_c = 56{,}5$ — „ „ „ „ 1926/27 [3]);
$k_1 = 2{,}2$ —по данным нашего теоретического расчета продуктов [4]);
$T_y = 91{,}2$ —по средним данным за 1926/27 г. [4])
$S_5 = 32$ —по данным Шепетовского завода за 1926/27 г.,—
получим:

$$P \geqslant \frac{31}{95{,}32 - 49{,}94 \cdot \frac{100}{Q}}$$

при $Q = 90$ . . . . . $P \geqslant 0{,}78$
„ $Q = 80$ . . . . . $P \geqslant 0{,}94$
„ $Q = 70$ . . . . . $P \geqslant 1{,}26$
„ $Q = 60$ . . . . . $P \geqslant 2{,}57$

С дальнейшим понижением доброкачественности, P резко возрастает, так как приближается тот предел, при котором из промоев, вследствие низкой их доброкачественности, не может быть извлечена какая либо часть содержащегося в них сахара [5]).

При проведенных нами наблюдениях, фильтры промывались до следующих пределов.

Таблица 21.

№№ наблюдений	T	P	Q
1	0,50	0,44	88,0
3	0,73	0,33	45,2
4	0,30	0,20	66,7
5	0,48	0,31	64,6
10	0,85	0,37	43,5

Если признать, что уваривание наиболее жидких и низкодоброкачественных рафинадных промоев, несмотря на связанный с этим некоторый расход топлива, все же является более целесообразным, чем возвращение этих промоев в рафинадный сироп, то, очевидно, предел промывки крупки должен был бы быть изменен в соответствии с приведенными выше результатами расчета [6]).

---

[1]) М. З. Беленький: „Экономические итоги рафин. кампании за 1925/26 г.“, Труды II Н.-Т. Совещан.; цена сахара-песка—45 р 63 к. за 1 мц.

[2]) Там же: на 1 мц. рафинада приходится продажной патоки на 17,5 коп. Общий выход ее в том же 1925/26 г. составил 1,38% (А. С. Рейсер, „Хим.-техн. результаты“). Следовательно, 1 мц. патоки оценивался в 12 р. 70 к. При процентном содержании сахара в ней, равном 55,2, стоимость 1 мц. сахара в патоке = 23 руб.

[3]) А. С. Рейсер, Химико-техн. результаты, стр. 163 и 165.

[4]) М. И. Нахманович и И. Ф. Зеликман: „Краткий расчет продуктов сах. раф. завода при упрощенной схеме рафинирования“, Н. З., т. VI, стр. 293. Общее количество продуктовых утфелей =

$$\underset{\text{лумп}}{34{,}34} + \underset{\text{подлумп I}}{9{,}46} + \underset{\text{подлумп II}}{5{,}26} + \underset{\text{подлумп III}}{3{,}47} = 52{,}53$$

$$\frac{52{,}53}{24{,}22} \cong 2{,}2.$$

[5]) При определенном значении k, характеризующем патокообразовательное действие несахаров низкодоброкачественных промоев, они, кроме того, связывают часть сахара из других продуктов завода. Переработка таких промоев не может быть рентабельной даже и при высоком их бриксе.

[6]) Последний, как указывалось, произведен при допущении, что паровое хозяйство завода построено таким образом, что ретурный пар целиком использовывается и никаких излишков его для сгущения промоев не имеется.

Несколько меньшее выщелачивание крупки привело бы к заметному уменьшению количества подлежащих сгущению промоев. Это видно из характера соответствующих кривых (рис. 1), показывающих, что при относительно низком бриксе дальнейшее понижение плотности промоев идет со значительным замедлением.

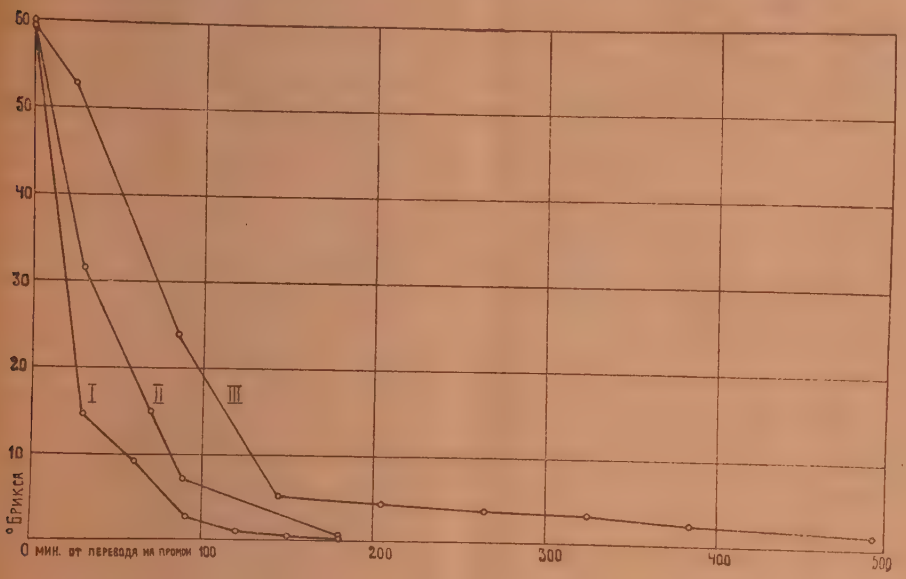


Рис. 1.

Падение плотности промоев при промывке костяноугольного фильтра
I — наблюдение 3/XI 1927 г., табл. № 11
II — „ 10/I 1928 „ „ № 5
III — „ 10/II „ „ „ № 8

На вопросе о количестве промоев, в связи с наблюдающимися в этом отношении значительными колебаниями, необходимо фиксировать особое внимание. Мы видели, что в зависимости от условий промывки рафинадной крупки возможно получать промывных вод от 8 до 18% от веса перерабатываемых песков. Это указывает на необходимость установления тщательного контроля над этим процессом. Обязанности лаборатории в части контроля выщелачивания крупки обыкновенно ограничиваются определением момента окончания промывки. Этого совершенно недостаточно; необходимо следить за количеством получаемых промоев, зависящим в значительной мере от температуры воды и скорости процесса.

Количество промывных вод не только не должно превышать наблюдавшегося нами минимума, но следует всемерно стремиться к его дальнейшему уменьшению. Быть может, этому способствовало бы установление способа промывки отработавшей крупки, при котором началу промывки предшествует вытеснение воздухом находящегося в фильтре сиропа. При этом было бы возможным двукратное использование жидких промоев, направляемых на следующий отработавший фильтр после вытеснения из него сиропа и, следовательно, не смешивающихся с последним. Быть может, рациональной оказалась бы комбинированная промывка водой и паром, предлагаемая Nosek'ом [1]). Понятно, что целесообразность таких систем промывки крупки должна быть проверена опытным путем.

[1]) Tsch., 1927, 399.

Вопрос о порядке использования промоев тесно связан с вопросом об их количестве. Если, например, возможно без особых трудностей избегнуть возвращения в рафинадный сироп промоев, количество которых невелико, то при наличии максимального из наблюдавшихся нами количеств промывных вод мы столкнулись бы со сложностью проблемы их рациональной утилизации.

Некоторое количество жидких промоев могло бы найти применение для перечисленных выше целей (стр. 216); однако, даже и в том случае, если бы для использования промоев плотностью от 0° Боме и ниже оставалось бы только два пути: либо направлять их в рафинадную клеровку, либо уваривать с низшими продуктами,—мы предпочли бы последний, исходя из следующих положений:

1. Несахара, вводимые жидкими промоями в сироп, принадлежат к числу легко отмывающихся из крупки, а следовательно, к плохо адсорбируемым; поэтому они ухудшают не только нефильтрованный сироп, но и фильтрованный.

2. Реакция промоев указывает на наличие в них несахаров кислотного характера, обусловливающих иногда необходимость добавления в клеровку щелочей. Это обстоятельство и, вероятно, в еще большей степени неизбежное присутствие в промоях некоторого количества гексоз не может не отразиться на окрашенности сиропов при дальнейшей их переработке.

3. Прямым следствием ухудшения качества рафинадного сиропа является некоторое удорожание рафинировки, вызываемое увеличенным расходом заливочного клерса, увеличенным количеством оттеков, а, следовательно, и продуктовых утфелей, большим расходом пара и т. п.

Непосредственные результаты произведенных наблюдений могут быть вкратце формулированы следующим образом:

1. При приблизительно одинаковой скорости промывки рафинадных фильтров количество промывных вод, возвращавшихся в рафинадную клеровку, составляло по отношению к весу распущенных песков на отдельных заводах от 8 до 18%, а по отношению к весу промытой крупки—от 90 до 190%. Последние, максимальные величины относятся к заводу, пользовавшемуся для промывки недостаточно горячей водой (температура промоев от 45 до 65°). С промоями от плотности в 5° Боме до конца промывки возвращается в клеровку около 85% всех промывных вод.

2. По мере понижения плотности промоев доброкачественность их резко падает.

Так, при доброкачественности фильтрованного сиропа в 99,5—99,6 данные по отдельным группам промоев таковы:

	Среднее Q по всем наблюдениям	То же, исключая набл. № 8
до 15° Боме	99,0	99,03
от 15° до 5° Боме	97,2	97,4
„ 5° „ 0° Боме	92,9	94,1
„ 0° Боме до конца . . .	77,7	80,8

3. По мере понижения плотности промоев возрастает их кислотность, как активная, так и определяемая титрованием. При пользовании для промывки щелочной водой кислотность наиболее жидкой порции промоев несколько уменьшается по сравнению с предшествующей ей, и в некоторых случаях реакция становится близкой к нейтральной.

4. Искусственное замедление промывки фильтра, имевшее место при одном из наблюдений, повлекло за собою резкое ухудшение качества промоев, выразившееся в сильно пониженной их доброкачественности и в увеличении кислотности. При учете того вреда, который приносит возвращение промоев в рафинадный сироп, должно быть учтено и это обстоятельство, так как замедления промывки фильтра или временные остановки в большей или меньшей степени неизбежны в заводской практике.

5. Расчет, основанный на сопоставлении средних результатов анализов отдельных групп промоев с их количествами, показывает, что вместе с наиболее жидкими промоями—от 5° Боме до 0° и от 0° Боме до конца промывки—в рафинадный сироп возвращается несахаров—0,04% от веса перерабатываемых песков, что составляет около 13% общего количества несахара, вводимого с рафинируемым песком. Если принять во внимание это обстоятельство, а также не менее важные последствия влияния промоев на реакцию рафинадного сиропа, становится совершенно ясным, что практикующееся на наших заводах возвращение всех жидких промоев в рафинадную клеровку ведет к значительному ухудшению сиропов.

(Получена редакцией 15 июля 1928 г.)

Остановки в период производства на сахарных заводах и меры борьбы с ними.

С. П. Уваров.

(По материалам БЭТ Моевского сахкомбината).

Детальному учету остановок в период сахароварения все еще не придается серьезного значения. До настоящего времени заводы учитывают лишь остановки продолжительностью 30 минут и более. А сколько мелких, трудно уловимых без специального наблюдения остановок бывает на каждом заводе, которые при своевременном анализе могут быть в значительной мере сокращены. Правда, организация такого учета сопряжена с известными трудностями и затратами. Имеющиеся же на многих заводах автоматические приборы для контроля работы диффузии (Горсен-Деона, Соколова) частично стоят без применения, частично приведены в негодность, в то время, как таковые могли бы оказать большую услугу.

В истекшее производство Бюро экономики труда был организован живой учет работы мерников диффузионного сока, то-есть путем фиксации работы мерника диффузионного сока специальным человеком. Нижеприводимая таблица (стр. 224) включает в себя подекадные сводки имевших место остановок, с подразделением таковых на влияющие на суточную производительность завода и не влияющие.

Из приведенной таблицы видно, что фактических остановок было 202,3 часа, из них неизбежных, как например перемена ножей, чистка мойки—69,8 часа или 34,5% общего числа, зависимых 75,6 часа или 37,4% общего числа и не влияющих на производительность 56,9 часа или 28,1% общего числа, в то время, как по химико-техническому отчету значится всего остановок 41,8 часа (без выварки выпарки). По отношению к общей длительности производства остановки составляют: влияющие на производительность—8,1% и не влияющие—3,1%.

Изучив детально остановки из-за перемены ножей при переработке заводом исключительно гужевой свеклы, приходится констатировать, что затраты в среднем на каждую перемену ножей в 3,4 мин. являются преувеличенными и объясняются слабой квалификацией наборщиков некоторых смен, что ярко выражается при анализе этих данных посменно, когда наборщик одной смены на смену полного набора рам затрачивает 5,1—6,4 мин., наборщик другой смены 3,3—3,6 мин. при одинаковых условиях (резка системы Путша, в 20 рам). При соответствующем подборе квалифицированных рабочих средней цифрой затраты времени на смену ножей должно признать 3 мин. Правильно отточенный, хорошего качества диффузионный нож при средней засоренности свеклы может работать от 2½ до 3 часов, то-есть в среднем должно быть

№№ декад по порядку	Число и месяц	Количество откачиваемых мерников и переработка за декаду в метрических центнерах	Остановки, влияющие на суточную производительность завода								Не влияющие			Примечание
			Перемена ножей	Канаты и пассы		Недостача пара	Чистка мойки	Неисправности паровых машин	Недостачи известкового молока	Разные причины	Канаты и пассы		Разные причины	
				Накладка канатов	Перешивка ремней						Накладка канатов	Перешивка ремней		
I	30/IX—10/X	2497/65315,3	125/375 [1]	13/535	9/310	--	30/300	—	—	6/240	—	—	5/210	[1] Числитель количество остановок, а знам. продолжительность остановок
II	11/XI—20/X	2741/68953,8	118/539	4/104	10/105	—	16/153	1/63	1/12	16/104	2/55	1/36	3/166	
III	21/X—31/X	2968/73134,7	109/486	—	16/392	6/42	21/164	7/58	—	18/544	—	2/106	2/78	Част. недостача CO_2
IV	1/XI—10/XI	2489/59975,6	95/314	1/18	14/358	2/24	25/221	—	7/119	19/315	—	—	3/120	„ „
V	11/XI—20/XI	2327/55609,1	79/214	—	11/220	—	18/153	1/15	5/54	12/157	—	1/90	4/655	„ нед. извести
VI	21/XI—30/XI	2768/67468,8	91/265	—	3/11	—	29/252	2/16	9/89	14/155	—	4/160	3/852	„ „
VII	1/XII—10/XII	2765/69231,6	99/274	—	4/95	—	23/203	1/6	—	14/240	—	7/254	7/483	„ „
VIII	11/XII—15/XII	1202/30618,9	45/131	—	1/4	—	10/120	—	—	18/138	—	3/150	—	„ „
Итого 74,37 сут.		19757/490337,8	751/2625	18/657	68/1495	8/66	172/1566	12/158	22/274	117/1893	2/55	26/796	27/2564	
В часах:		—	43,7	10,9	24,9	1,1	26,1	2,6	4,6	31,5	0,9	13,3	42,7	
В % к общ. колич. остан.			30,0	7,5	17,1	0,8	17,9	1,8	3,2	21,7	1,6	23,4	75,0	

3 замены ножей за смену (в данное производство 3,3 раза при расходе 0,29 ножей на 1000 мц. и напильников 1,25 шт. при средних потерях в жоме 0,43%).

Между прочим обращает внимание ненормально малый расход диффузионных ножей, что объясняется неточным учетом фактически использованных ножей, так как кроме новых ножей, были использованы ножи, оставшиеся после прошлогоднего производства.

Таким образом при тщательном контроле рабочих, обслуживающих резку, при подборе рабочих соответствующей квалификации, эти неизбежные потери могли быть снижены до 33,4 часа (3 мин. × 3 замены × 223 смены) или на 10,4 часа, что при средней стоимости одного часа простоя в 75 р. (по данным П. С. Вырового, труды НТС сахпромышленности 1927 г. стр. 103) дало бы снижение стоимости продукции на 780 рублей.

Другой фактор неизбежных потерь,—это чистка мойки, выразившаяся за данное производство в 26,1 часа или в среднем 9 мин. на каждую чистку. На первый взгляд цифра довольно скромная, но если учесть то обстоятельство, что обыкновенно чистка мойки производится в момент сдачи и приема смены, когда обыкновенно замедляется темп работы всего завода, то она найдет себе оправдание в несовсем точном учете данной затраты времени. Как бы то ни было, данная затрата времени заставляет обратить внимание на изучение вопроса механизации означенной работы, что только и может уменьшить затрату времени на выполнение таковой.

По причинам, вызвавшим остановки, последние распределяются на:

а) Неизбежные (перемена ножей и чистка мойки) . . 34,5%
б) Из-за неудовлетворительного качества материала . 26,6%
в) Из-за механических поломок 11,8%
г) Из-за неисправности оборудования, механизмов и их ремонта 13,5%
д) Из-за затруднений в ходе производства 13,6%

100%

Остановки из-за неудовлетворительного качества материалов были главным образом по причине недоброкачественности ремней, канатов, резины, сальниковых набивок и пр. Механические поломки были на резке—поломка зубьев шестерни вертикального вала и на диффузии—поломка валика нижней крышки диффузора. Затруднения в ходе производства давали себя чувствовать: в сатурационном отделении из-за недостатка извести и CO_2; по вине обслуживающих: на бурачной, мойке, жомовом шнеке. Остановки по причине механических поломок и ремонта механизмов и оборудования были на следующих станциях:

Резка и транспортер диф.	Дефекосатурац. и ф-прес.	Выпарка, вак-ап.	Сах. элеватор, трясуч., центроф.	Машины	Насосы	Коммуникация	Паровичн.
1 ч. 37 м.	2 ч. 41 м.	30 м.	3 ч. 15 м.	3 ч. 6 м.	13 ч. 35 м.	2 ч. 12 м.	23 м.

Из приведенной таблицы видно, что качество текущего ремонта было удовлетворительное. Максимум остановок пришлось на долю насосов. Для освещения данного вопроса необходимо отметить, что в данном случае остановки были не по причине недоброкачественного ремонта, а из-за чистки центробежного насоса, подающего воду на диффузию, каковой каждые 2 недели нуждался в очистке от накипи, образующейся на стенках корпуса насоса, вследствие питания жесткой водой. Каждая такая очистка занимала от 2 до 3 час. времени. Запасной насос неудовлетворителен по своей мощности, и работа, хотя и не останавливалась, но шла черезчур замедленным темпом.

Необходимо отметить, что рекомендуемый нашими авторитетными работниками сахпромышленности детальный учет остановок с подразделением на отдельные станции, машины, аппараты, а также анализ диаграмм графических приборов контроля работы диффузии в настоящее время крайне необходимы. Означенный детальный учет остановок даст возможность установить закон периодичности изнашивания или аварий с деталями установок, причины органического или случайного характера, обуславливающие эти явления. Анализ учета остановок, с попутным анализом стоимости ремонта данной станции, машины или аппарата, даст возможность определить, есть ли смысл производить тот или иной ремонт, и не целесообразнее ли было бы заменить старую установку новой по ряду соображений: уменьшение штата обслуживающего персонала, повышения качества продукции и пропускной способности, сокращение занимаемой ею площади помещения и пр.

Что касается анализа диаграмм графических приборов по контролю работы диффузии—то, в связи со стремлением к переходу на бо́льшую скорость оборота диффузионной батареи, это крайне необходимо, так как данный анализ даст возможность выявлять те дефекты и организационные недостатки, какие задерживают работу основной станции в заводе.

На основании вышеизложенного считаю необходимым внести ряд практических предложений, как общего характера по учету остановок и контролю работы диффузии, так и по устранению специфических моментов, влияющих на работу основной станции—диффузии:

а) Необходимо вести точный учет всех остановок в заводе, независимо от их продолжительности и влияния на производительность завода, попутно указывая причины возникновения и способы устранения.

б) На всех заводах, где имеются автоматические приборы по учету диффузионного сока, таковые отремонтировать и установить.

в) Высшему административно-техническому персоналу (директор, химик, механик) возможно чаще делать анализ записей учета остановок и показаний графических приборов о работе диффузии.

г) Обратить внимание на своевременную подготовку диффузионных ножей в ремонтный период.

д) Произвести тщательный подбор, проводя подготовку, наборщиков ножей на производство.

е) При сдаче обслуживания резки сдельно с мц. переработанной свеклы, обязательно оговаривать качество стружки, количество смен ножей. Никоим образом не допускать сдачи одним и тем же лицам, как обслуживание резки, так и точки ножей в производственный период.

ж) Обратить особое внимание на тщательный ремонт и дополнительную установку камнеловушек, соломоудалителей и на проведение других мероприятий, могущих оказать влияние на уменьшение попаданий в резку разных предметов, ботвы, соломы.

з) Ежегодно, как по окончании производства, так и перед производством ставить доклады об имевших место дефектах, вызвавших остановки в производстве и о принятых мерах к их устранению в будущем, на производственных комиссиях и совещаниях.

(Получена редакцией 2 августа 1928 г.)

Новое в литературе.

Изучение условий высушивания сахарной свекловицы в целях ее переработки в сахарной промышленности. С. Лебедев и Н. Забегалов. Известия Сибирского технологического института, 1928, том 48, выпуск 5, стр. 67. Авторы провели экспериментальную работу, задавшись целью выяснить вопрос о том, „как развивается процесс обезвоживания свекловичной стружки при высушивании ее током нагретого от 45° до 85° воздуха и как влияет температура высушивания на возможность извлечения сахара из сухой стружки". Высушивание стружки производилось авторами в деревянном сушильном шкафу с 11 полками, системы проф. С. В. Лебедева, при помощи горячего воздуха. Стружка помещалась на сушильные тарелки, которые размещались на полках сушильного шкафа. Нагревание воздуха осуществлялось электрическим нагревателем. Воздух поступал снизу шкафа и выходил наверху через вытяжную трубу, снабженную вентилятором. На каждую полку загружалось по 300 гр. стружки, и на каждой полке втечение опыта поддерживалась строго установленная температура. Стружка была приготовлена толщиной в 3 мм. из свекловичных корней, выросших под г. Томском. В табл. 1 приводятся данные о распределении температур по отдельным полкам сушильного шкафа и о соответствующей продолжительности высушивания.

Таблица 1.

№ полки сушильного шкафа	Температура высушивания	Продолжительность высушивания до 2—4% влажности сухой стружки в часах
10	84	9
9	79	11
8	74	18
7	66	21
6	63	22
5	61	23
4	59	25
3	55	27
2	51	29
1	45	31

В следующей табл. 2 помещены данные двух опытов высушивания, характеризующие ход процесса обезвоживания при сушении при различных темературах.

Таблица 2.

Температура сушения	Часовая убыль веса свежей свекловичной стружки в % ее первоначального веса втечение времени от начала сушки						
	1-го часа	2-го часа	3-го часа	4 и 5 час.	6 и 7 час.	8 и 17 час.	За все время
84	20,3	18,0	12,3	16,3	9,0	3,8	79,7
79	14,3	14,3	10,6	19,3	11,6	9,3	79,6
74	8,0	10,6	9,3	17,0	13,3	20,7	78,9
66	3,0	7,7	7,0	15,7	14,0	31,0	78,4
63	2,3	5,0	5,7	13,0	12,0	34,3	72,3
59	0,0	1,3	2,0	6,0	9,6	47,0	65,9
55	0,3	0,7	1,0	5,0	8,0	47,0	62,0
51	0,0	0,3	1,0	3,0	4,3	43,3	52,9
45	2,3	1,0	2,0	1,3	2,3	36,3	45,2

	1-го часа	2-го часа	3-го часа	4-го часа	5-го часа	6-го часа	7-го часа	За все время
84	24,6	12,6	15,6	9,3	6,0	4,3	3,0	75,4
79	16,3	12,0	14,3	9,0	6,3	5,0	4,1	67,0
74	11,6	7,3	13,3	9,0	6,3	5,6	5,0	58,1
66	8,3	5,2	9,6	8,0	6,0	6,0	5,0	48,1
63	5,6	3,6	8,3	6,6	5,6	5,8	5,0	40,5
61	3,6	3,3	6,3	5,3	5,0	5,0	5,0	33,5
59	3,0	1,3	5,6	4,3	3,3	4,3	4,0	25,8
55	2,0	1,0	3,6	3,3	2,6	3,3	3,3	19,1

Авторы делают ряд выводов из данных приведенной таблицы. Во-первых, повышение температуры высушивания, а также и увеличение продолжительности этого процесса ведут к увеличению абсолютного количества удаляемой влаги. Значение этих двух факторов различно для разных периодов процесса высушивания. Значение высокой температуры резко сказывается в начале процесса, но впоследствии уменьшается. Под конец процесса интенсивность обезвоживания становится почти одинаковой при различных температурах. Сопоставляя данные первого и второго опытов, которые проведены при одинаковых температурах, но при различной интенсивности продувания воздуха, авторы заключают, что „при одних и тех же температурах высушивания можно очень неодинаково проводить процесс обезвоживания в отношении влажности и длительности отдельных периодов сушки". Подобные различные условия высушивания не могут не отразиться на свойствах полученного готового сухого продукта. В дальнейшем авторы произвели при одинаковых условиях сравнительное высушивание свеклы и картофеля. Полученные данные показали, что характер хода процесса обезвоживания этих двух продуктов различен, чем и подтвердилось то обстоятельство, что условия высушивания должны до известной степени определяться природой высушиваемого материала. Заключения авторов сводятся к тому, что температура высушивания стружки должна понижаться к концу процесса, так как высокая температура в конечной стадии является нецелесообразной; степень высушивания при высокой температуре увеличивается быстрее, чем при низкой.

Вторым вопросом, подлежавшим выяснению С. Лебедевым и Н. Забегаловым, был вопрос о том, как влияет температура сушки свеклы на дальнейший процесс извлечения сахара из сухой свекловичной стружки. Методика исследований была принята следующая. Высушенная стружка сначала отсеивалась на ситах от муки, мелочи и комков. Таким образом авторы получали совершенно равномерную стружку, что способствовало сравнимости результатов и правильности отбора средней пробы. Извлечение сахара из отсортированной стружки осуществлялось путем водной дигестии при различных температурах (от 20° до 90°) и при продолжительности от 15 до 45 минут. Авторами также были поставлены опыты с продолжительностью дигетирования в 60 мин. и более, но результаты показали, что продолжительность в 60 мин. почти не имеет никаких преимуществ перед 45 мин. Навески свеклы брались размером в 5,2 гр. на дигестионную колбу в 200,6 кб. см. Вода в ванне точно доводилась до требуемой температуры к началу опыта. Перемешивание воды в ванне осуществлялось током пропускаемого воздуха. Все колбы, наполненные до 3/4 объема, одновременно опускались в нагретую воду и закреплялись в подвешенном состоянии так, что свободно омывались водой. Колбы доливались водой до метки спустя 15 мин. после начала опыта. Свинцовый уксус добавлялся после дигетирования перед поляризацией к отфильтрованной жидкости в пропорции 10 кб. см. к 100 кб. см. жидкости. После окончания дигетирования все колбы одновременно вынимались и быстро охлаждались до 20°, жидкость отфильтровывалась, осветлялась и поляризовалась в трубке на 200 мм. Результат поляризации умножался на два, вводилась поправка на разбавление свинцовым уксусом, и делался пересчет на свежую стружку. Интересно отметить, что „цвет высушенной стружки колебался от сероземлистого со слегка фиолетовым оттенком до цвета жидкого крепкого чая, при 84° сушки, с переходом через промежуточные цвета в желто-коричневый оттенок при 74—79°". Авторы объясняют это тем, что „процессы заметной карамелизации и разрушения вещества высушиваемой свекловичной стружки начинаются с 76—79° и уже определенно выявляются при 84° сушки свеклы". Последнее подтверждается также и цветностью полученного при дигестии сока: при одинаковой температуре дигестии (85°) и одинаковой ее продолжительности (45 мин.) из свеклы, высушенной при 60°, авторы получили слабо-желтый сок, а из свеклы, высушенной при 84°,—сок „цвета густого чая". Что же касается влияния температуры и продолжительности дигестии на цветность сока, полученного из высушенной при одинаковой температуре стружки, то авторы констатируют, что эти факторы почти не оказывают никакого влияния на цветность соков. В таблице 3 мы приводим полностью результаты опытов извлечения сахара из высушенной свеклы путем дигестии втечение 15, 25 и 45 минут при различных условиях температуры. Авторы делают следующие выводы из полученных ими результатов:

1. Низкая температура сушки свеклы замедляет извлечение сахара.
2. Количество извлекаемого сахара при кратковременной дигестии (15 мин.) увеличивается с повышением температуры дигетирования.
3. При дигетировании в 15 минут температура дигестии в 80° уже недостаточна для извлечения всего сахара из сухой свекловичной стружки.
4. Температура сушки свеклы при 84° понижает степень извлечения сахара и частично его разрушает.
5. Для более полного извлечения сахара из сухой свекловичной стружки при коротком, в 15 мин., дигетировании около 90°, наиболее целесообразная температура сушки лежит около 74—79°.
6. С удлинением времени дигестии с 15 до 45 минут степень извлечения сахара из сухой стружки увеличивается. Повышение это, резко сказывающееся при невысоких температурах дигестии, несколько снижается при повышении температуры последней.

С. Лебедев и Н. Забегалов пытались также выяснить вопрос о потерях сахара при сушении свеклы. Для этого авторы определяли методом горячей водной дигестии (45 мин. при 90°) содержание сахара в сырой свекле и в соответствующей ей высушенной свекле. Для свежей свеклы бралась нормальная навеска 26,0 гр., а для сухой — соответствующая ей навеска 5,2 гр. (колба на 200,6 кб. см.). Полученные авторами результаты, однако, не только

Таблица 3.

№ № серий опытов	Условия сушки свеклы: Температура	Условия сушки свеклы: Время в часах	Процент сахара по дигестии в пересчете на свежую свеклу: проба													
			а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б
			Температура дигестии													
			20°		30°		40°		50°		60°		70°		80°	90°
I. При продолжительности дигестирования 15 минут.																
1	45°	31	6,6	6,7	8,0	8,2	8,4	8,6	9,2	9,4	10,0	10,2			11,2	11,3 12,1 12,2
2	51	29	6,6	6,5	8,4	8,2	8,3	8,1	9,2	9,0	10 0	9,9			11,2	11,0 12,1 11,9
3	55	27	6,6	6,5	8,4	8,2	8,3	8,1	9,2	9,3	10,0	9,7	10,3	10,0	11,2	11,0 11,7 11,9
4	59	25			8,8	9,0	9,5	9,7	9,0	9,2	10,2	10,4	10,6	10,8	11,2	11,5 11,9 12,1
5	63	22			8,8	9,1	9,7	9,7	9,3	9,4	10,2	10,6	10,0	10,3	11,8	12,4 11,9 12,3
6	66	21			8,4	8,6	9,0	9,2	9,3	9,6	10,4	10,9	10,3	10,9	12,2	12,6 11,7 12,3
7	74	18	6,4	6,7	8,4	8,3	9,0	9,4	9,6	9,7	10,4	10,8	10,8	11.3	12,0	12,6 12,1 12,4
8	79	11			8,4	8,7	9,1	9,4	9,5	9,8	10,3	10,8	10 3	10.6	11,2	11,6 11,9 12,2
9	84	9	6,0	5,9	8,8	8,7	9,1	9,0	9,5	9,4	10,4	10,3	10,1	10,0	11,2	11,1 11,7 11,5
Средн.			6,6		8,5		8,9		9.3		10,3		10,5		11,6	11,9
II. При продолжительности дигетирования 25 минут.																
1	45°	31	7,0	7,1	8,4	8,6	9,1	9,2	9,5	9,7	10,8	11,1	11,7	11,7	11,7	11,7 12,3 12,0
2	51	29	7,5	7,3	8,4	8,2	9,0	8,8	9,4	9,3	10,8	10,6	11,0	10,7		12,3 12,0
3	55	27	7,2	7,0	8,4	8,6	8,9	8,8	9,5	9,2	11,0	10,7	10,6	10,5	11,6	11,6 12,1 11,9
4	59	25			9,0	9,2	9,2	9,4	9,6	9,6	10,8	11,1	11,0	11,3	11,6	11,9
5	63	22	7,2	7,2	9,0	9,5	9,3	9,8	10,1	10,1	11,0	11,6	10,8	11,4		11,9 12,5
6	66	21	7,1	7,3	8,9	9,3	9,4	9,6	10,5	11,0	11,0	11,3	10,6	11,0	12,2	11,9 11,9 12,3
7	74	18	7,7	7,7	9,2	9,3	9,5	9,7	10,4	11,0	11,6	11,0	11,9	12,3	11,9	12,5 12,7 12,7
8	79	11	7,2	7,4	9,1	9,3	9,4	9,7	10,8	11,0	11,2	11,6	10,8	11,1	11,9	12,3 12,5 12,5
9	84	9	7,0	6,9	9,0	8,9	9,4	9,3	11,2	10,8	11,2	11,1	11,2	11,1	11,2	11,1 12,3 12,4
Средн.			7,3		8,9		9,4		11,0		11,0		11,1		11,8	12,3
III. При продолжительности дигетирования 45 минут.																
1	45°	31	7,4	7,6	8.0	8,2	9,3	9,3	10,8	11,1					11,8	11,6 12,7 12,7
2	51	29					9,3	9,1	10,5	10,7					12,0	11,8 12,7 12,4
3	55	27	7,6	7,8	7,9	7,9	9,3	9,0	10,5	10,2	10,8	10,5	11,6	11,3	12,2	12,2 12,5 12,2
4	59	25			7,8	8,0	9,0	9,2	10,5	10,7	10,6	10,9	11,6	11,9	12,2	12,5 12,8 12,5
5	63	22	7,8	7,6	8,0	8,4	9,1	9,6			10,9	10,9	11,0	11,6	12,2	12,7 12,3 13,0
6	66	21	7,6	7,8	8,1	8,3	9,0	9,2	10,2	10,5	11,7	12,0	11,5	11,4	12,2	12,8 12,7 13,1
7	74	18			8,4	8,4	9,3	9,7	10,8	10,4	12,0	12,2	11,6	11,2		
8	79	11					9,6	9,3	10,4	10,7			11,2	11,6		12,7 13,1
9	84	9	7,4	7,3	8,0	7,9	9,2	9,1	10,3	10,2	11,9	12,0				12,6 12,7
Средн.			7,6		8,8		9,3		10,5		11,3		11,5		12,4	12,7

не указали никакой потери сахара в процессе сушения, но как бы выявили даже прирост содержания сахара (содержание сахара в свежей стружке в среднем 11,5%, в сухой—12,3%). Тем не менее авторы признают, что потери сахара во время сушения должны иметь место. Полученный же результат они объясняют тем обстоятельством, что для анализа сухой стружки последняя подобно предыдущему подвергалась отсеиванию и, таким образом, лишилась части мелко раздробленной клетчатки, благодаря чему увеличился процент сахара по весу оставшейся стружки.

Общие выводы из всей прореферированной работы С. Лебедева и Н. Забегалова формулируются авторами следующим образом:

1. Низкая температура сушки замедляет извлечение сахара.

2. Температура сушки при 84° уже частично вызывает разрушение сахара и несколько затрудняет его извлечение.

3. Наиболее благоприятная температура сушки свекловичной стружки лежит в пределах 74—79°.

4. Наилучшие условия водной дигестии сухой свекловичной стружки отвечают 90° при длительности минимум 45 минут, максимум 60 минут.

Б. Савинов.

Библиография.

Chemie der Zuckerindustrie. *Ein Handbuch für Wissenschaft und Praxis. Dr. Techn. O. Wohryzek.* Второе переработанное и дополненное издание. С 17 рисунками в тексте. Издание Ю. Шпрингер, Берлин, 1928 XVI + 680 стр. Цена 36 марок в переплете. Первое издание „Химии сахарной промышленности" хорошо известно русским сахаротехникам по переводу, изданному Правлением Сахаротреста в 1922 г. Перевод был встречен весьма одобрительно и оценен, как труд, в котором впервые все наиболее ценное из богатого литературного материала по химии сахарной промышленности не только старательно и умело собрано воедино, но и вдумчиво систематизировано и расположено по отдельным стадиям производственного процесса, начиная от произрастания свеклы и кончая рафинировкой сахара и утилизацией отбросов производства. За время с 1914 г., когда появилось первое немецкое издание „Химии сахарной промышленности." в результате совместной работы химиков всех сахарпроизводящих стран, мы имеем ряд новых достижений, которые не нашли своего отражения в первом издании этого труда. Введение в практику сахарных заводов выпарки под давлением обратило внимание на возможность повышения цветности сиропов. Все повышающиеся требования рынка к белизне сахара песка и введение в схему сахарного производства активных углей поставило на разрешение перед химией сахарной промышленности ряд новых весьма важных физико-химических проблем. Введение в практику химико-технического контроля сахарного производства новых методов исследования: определение концентрации водородных ионов, поверхностного натяжения, уточнение колориметрии, введение электрометрических методов определения золы и пр. приоткрыло новые возможности, дало новые данные, которые настоятельно требовали систематизации, изучения и обобщенных выводов. Все это привело автора к необходимости подготовить к печати второе издание „Химии сахарной промышленности," в котором мы находим, как и в первом издании, научно-обоснованные ответы на основные вопросы, относящиеся к химическому составу сырого материала и к уразумению химических процессов сахарного производства. Основная структура, метод трактовки материала такие же, как и в первом издании. Во второй части труда мы встречаем новые главы: концентрация водородных ионов (стр. 351—360), утилизация аммиака (стр. 441—446), физикохимия цветности (452—458) и др. Автор уделяет во многих главах своего труда внимание современным способам работы, направленным к получению безлых сахаров высокого качества. Точно также автор рассматривает вопросы, возникшие в результате применения активных углей для обесцвечивания различных продуктов свеклосахарного и рафинадного производства. В конце книги имеется краткое дополнение, посвященное рассмотрению работ, появившихся во время печатания труда. К сожалению невозможно в краткой библиографической заметке обрисовать многогранность этого ценного труда, обнаруживающего в авторе большую эрудицию и знание литературы сахарного производства. И то, что в этом издании, как и в первом, сравнительно слабо представлена русская специальная литература, с которой автор, к сожалению, знакомился лишь по кратким и случайным рефератам, появлявшимся крайне нерегулярно в немецких журналах, не умаляет значения этой книги для русских сахаротехников. Технически книга издана прекрасно, на хорошей бумаге, шрифт отчетливый, в прочном коленкоровом переплете. Цена (около 18 руб. на наши деньги) для нас русских техников, привыкших к значительно более доступной русской технической книге, не уступающей по технике издания реферируемой, весьма высока. Несомненно второе издание „Химии сахарной промышленности" встретит столь же заслуженное распространение среди сахаротехников, как это выпало на долю первого издания того же труда. Я же, как один из переводчиков и редактор первого русского перевода приму меры к тому, чтобы сделать второе издание „Химии сахарной промышленности" доступным подавляющему большинству русских сахаротехников, не знающему немецкого языка, путем перевода второго немецкого издания на русский язык. Я не сомневаюсь, что Правление Сахаротреста пойдет мне навстречу в деле опубликования этой весьма полезной книги столь же охотно, как это было при издании первого русского перевода.

Проф. И. Кухаренко.

Проф. Ф. Ф. Селіванов. *Технологія продуктів сільського господарства.* Державне Видавництво України, 1927, ст. 272, ціна 2 крб. 50 коп. Сравнительно небольшая книжка проф. Ф. Ф. Селиванова (семнадцать печатных листов) вмещает в себя описание следующих отраслей сельско-хозяйственной технологии: технологии фруктов и овощей, зерновых продуктов, углеводов, белковых веществ, азотистых веществ животного происхождения, жиров, масел и пищевых продуктов. Такая энциклопедичность содержания при небольшом объеме книжки, конечно, не может не быть причиной несколько поверхностного и неполного освещения затронутых вопросов. Последнее не явилось бы особенно важным, если бы на обложке труда проф. Ф. Ф. Селиванова не было помечено: „Державний Науково-Методологічний Комітет Наркомосвіти УСРР по секції професійної освіти дозволив до вжитку як допоміжник для індустріяльних і сільськогосподарських ВУЗ'ів". Таким образом, мы стоим перед фактом появления на книжном рынке нового, и при том рекомендованного высокоавторитетной организацией, учебника сельско-хозяйственной технологии для высших технических и агрономических школ, который включает в себя, в частности, курс сахарного производства. Этот последний нам исключительно интересен, почему мы и попытаемся разобрать здесь вопрос о том, может ли труд проф. Ф. Ф. Селива-

нова в какой либо степени способствовать облегчению кризиса, заключающегося в отсутствии на книжном рынке подходящего руководства по общему курсу сахарного производства [1]).

Обращаем свое внимание на отдел „Тростинний цукор і його виробництво". Основные недостатки этого отдела, бросающиеся в глаза при самом поверхностном знакомстве с его содержанием, заключаются в перепутанности материала и игнорировании автором целых отдельных станций производства. Автор, после описания составных частей свекловичного корня, останавливается на трудностях, встречаемых при кристаллизации (стр. 129), затем переходит к теории процесса диффузии (стр. 129, 130); после этого следует (стр. 131) описание обработки свеклы в поле и хранения свеклы и т. д. Станция кристаллизации I-го продукта в мешалках автором совершенно не упомянута. Схемы последовательности операций сахарного производства, хотя бы самой упрощенной, совсем не приведено. Поражает скудность и крайняя устарелость иллюстрационного материала (трехкорпусная выпарка Роберта, центрофуга с нижним приводом и т. д.) Одним словом, беглый просмотр содержания ярко свидетельствует, что последнее не обеспечивает читателю систематического и правильного знакомства с процессами производства сахара в их настоящем виде и современном состоянии.

На этом мы однако не считаем возможным закончить разбор труда проф. Ф. Ф. Селиванова, так как более подробный анализ содержания отдела о производстве сахара обнаруживает целый ряд ошибок принципиального характера. На стр. 124 автор пишет: „Інвертний цукор—це повсякчасна домішка в буряках у розмірі 13-28%"(!!). На стр. 136 читаем: „Звичайно із 100 кгр. буряків одержується 120 кгр. соку з гущиною 10-14° (за Бріксом)" (так было, приблизительно, лет 50 тому назад), а несколько дальше, на стр. 139, автор пишет: „Так, із 100 кгр. буряків дифузійного соку одержується 110-115 кгр". Если фиксированные цифровые несоответствия мы отнесем за счет простых опечаток, то нижеприведенные выдержки, которые не смогут быть без улыбки прочитаны ни одним сахарником, нужно отнести исключительно за счет оторванности автора от сахарного производства: „По всій цукроварні прокладено рейкові колії, по яких рухаються вагонетки з буряками, дровами, вуглем, дефекаційною гряззю, вапном, цукром та з буряковою січкою й жмаками" (стр 132). „Миття буряків—це перша робота, що робиться на цукроварні. Буряки спочатку одмочуються у воді, а потім шнеком передаються у вимивачку" (стр. 132). „Сильний струмок води з помпи „Мамонт"(!?) (очевидно автор имел в виду Мамут-насос) жене буряки жолобом у вимивачку" (стр. 132). „Вимиті буряки на особливому апараті (трусниця) звільняються від води і вступають до бурякової стругачки" (стр. 133). „Ножі для стругання буряків вставляються в прорізи на кружалі" (стр. 133). „При дифузії воду й сік, що йдуть на остружки, конче треба нагрівати . . . . Нагрівати воду вище за 90° не радять" (стр. 135). „Після цього другий утфель фугується й обробляється так само, як і перший продукт" (стр. 143). „Найуживаніша форма цукрових грудок є форма цукрової голови, що являє собою конус. Міцність такої голови випробовують (?), розколюючи її від вершка до споду по напряму її осі" (стр 145), и т. д.

Приведенные выдержки, в которых крайне устаревшие отрывочные сведения о сахарном производстве, имевшиеся в распоряжении автора, обильно смешаны с проявлениями его собственной фантазии, не характеризуют еще полностью всех недочетов описания производства сахара, приводимого в труде проф. Ф. Ф. Селиванова. При дальнейшем разборе мы не можем не натолкнуться на целый ряд мест, свидетельствующих о непонимании самим автором сущности производственных процессов. Как и следовало ожидать, „Ахиллесовой пятой" автора являются вопросы кристаллизации. Ниже цитируем рассуждения проф. Ф. Ф. Селиванова по данному вопросу: „Добування кристалічного цукру з буряків зустрічає на своєму шляху . . . цілу низку труднощів. Вони полягають: а) в задержанні кристалізування нецукром, б) в інверсії (розпаді) цукру й в) в здібності сахарози (цеб-то зовсім чистого тростинного цукру) давати густі пересичені розчини (?). Тому завдання керівника цукроварні полягає: 1) в усуненні як-найбільшої кількости нецукру, 2) в ослабленні інверсії (способом усунення й невтралізації кислот та зниженням температури випарювання соків), 3) у виборі найсприятливіших умов кристалізування і 4) в усуненні з сумішки, що вже закристалізувалася, густого сиропу (?) й т. и." (стр. 129). Такими туманными и малопонятными фразами автор формулирует важнейшие моменты производства. Аналогичным характером обладают рассуждения автора о влиянии несахаров на кристаллизацию сахарозы (стр. 125), имеющие мало общего с современным состоянием науки в области кристаллизации. Любопытно, что разбирая эти вопросы, автор совершенно не затрагивает элементарных понятий о коэффициентах пересыщения и насыщения, без применения которых невозможна даже самая наипопулярнейшая трактовка вопросов кристаллизации и патокообразования.

Не лучше обстоит дело и с описанием прочих станций. Работа выпарки, являющаяся одной из отличительных особенностей процесса сахарного производства, едва ли сможет быть вполне отчетливо усвоена читателем по нижеследующему описанию автора: „Нагрітий розчин видідятиме водяну пару, яку можна використати для випарювання другої частини розчину. Коли цей другий розчин нагріється до такої температури, що його пара виділятиметься в даним приладді в достатній кількості, то з неї можна скористуватися для нагрівання нового розчину. Парування розчину значно полекшується висмоктуванням із приладдя повітря й пари" (стр. 140). Собственные умозаключения автора также не всегда приводят к правильным результатам. Так,

[1]) Все наши рассуждения и выводы относятся к описанию только сахарного производства по книге проф. Селиванова. Осуществить критический разбор других отделов мы не считаем входящим в сферу нашей компетенции.

например, автор пишет: „На правду кажучи, від цукрового піску не можна й вимагати хемічної чистоти. Адже видобуто його одним кристалізуванням, а цього далеко не досить, щоб одержати цілком чистий продукт. Крім того, є чимало цукроварень, де ганяються, головним чином, за тим, щоб збільшити кількість першого продукту, і через те при фугуванні цукру не в достатній мірі його промивають і вибілюють" (стр. 145). Вот уж поистине самый простой способ получения экспортного сахара, до которого еще не додумались наши сахаротехники,—увеличить количество воды, заливаемой в центрофуги! Полагаем, что приведенных выдержек совершенно достаточно, чтобы вывести о рецензируемой книге вполне определенное представление.

Мы вынуждены здесь сделать несколько подробный анализ труда проф. Ф. Ф. Селиванова вовсе не для того, чтобы вскрыть дефекты этой книжки, как эпизодического явления. Дело гораздо серьезнее, так как мы сейчас стоим под большой угрозой переполнения нашей учебной литературы руководствами, ни в какой мере не способными содействовать успешному изучению производства и составлению о нем непревратного мнения. Причина этого одна—оторванность издательских планов от авторитетных организаций, могущих предоставить для публикования и популяризации вполне серьезные материалы, соответствующие современному состоянию науки и производства, или в крайнем случае проверять доброкачественность тех трудов, составление которых по каким либо соображениям поручается лицам, недостаточно к этому подготовленным.

Именно сейчас, когда переживается острый недостаток высококвалифицированных работников в отраслях сельско-хозяйственной индустрии, особенно внимательно нужно относиться к первоначальному заложению научного фундамента у будущих специалистов. Поэтому издавать и рекомендовать для высших школ руководства, подобные труду проф. Ф. Ф. Селиванова, необходимо с большой осторожностью.

Б. Савинов.

Хроника.

В настоящее время Украинский научно-исследовательский институт сахарной промышленности приступил к осуществлению намеченных им научно-исследовательских работ производственного характера. Сотрудники лаборатории свеклосахарного производства заняты проведением уточненного химико-технического контроля на Верхнячском сахарном заводе. Лаборатория механического оборудования и теплосилового хозяйства сахарных заводов имеет целый ряд заданий для выполнения втечение производственного периода 1928-29 г.; сюда входит исследование разных систем газовых печей, испытание выпарной станции, оборудованной выпарными аппаратами сист. Кестнера, исследование автомата сист. Зварича, исследование диффузии сист. Соколова и выяснение расхода механической энергии на холостой ход трансмиссий и приборов. К выполнению перечисленных работ уже приступлено. Кроме того, сотрудниками технологического отдела проводится на четырех заводах Подольского и Киевского отделений приемка свеклы по сахаристости, а также выясняется вопрос о топографии сахара в свекловичном корне. Органическая лаборатория института производит сбор сырья для разработки вопроса об органическом составе фильтр-прессной грязи и накипей в выпарных аппаратах по корпусам. Лаборатория рафинадного производства имеет также ряд следующих заданий: проведение на одном из рафинадных заводов технологической схемы, выработанной УНИС'ом; опыты осветления зеленой патоки рафинада активным углем; исследования процессов пробеливания под разрежением; выявление наилучших условий для нормального протекания процессов кристаллизации рафинадных утфелей; установление рациональных пределов выщелачивания продуктовых и паточных костяноугольных фильтров. Лаборатория сырья берет участие в проработке опытов по хранению свеклы, поставленных проф. А. К. Филипповским и И. Е. Душским. Главная работа ведется на Езерянском заводе, кроме того, аналогичные опыты проводятся на Верхнячском, Смелянском и на заводе Возрождение. Во всех этих пунктах лаборатория сырья берет на себя проработку вопроса о микроорганизмах, вызывающих кагатную гниль.

ВСЕОБЩАЯ КОМПАНИЯ

„НОРИТ“

в АМСТЕРДАМЕ (Голландия)

НОРИТ является первым активным углем, который был введен в сахарных и рафинадных заводах и который сохраняет свое господствующее положение и в данное время.

НОРИТ употребляется в самых крупных и лучших свеклосахарных и тростниковых заводах всего земного шара.

НОРИТ дает возможность полнейшего обесцвечивания и в то же время физического улучшения как жидких соков, так и сиропов и клерсов.

НОРИТ единственный активный уголь, который после употребления может быть регенерирован в специальных норитовых печах. Поэтому он является и самым ЭКОНОМНЫМ в работе.

НОРИТ Введение его просто, легко и быстро.

НОРИТ Брошюры о НОРИТЕ и его применении в свеклосахарных заводах на русском языке, с многочисленными иллюстрациями, схемами работы, расчетами и т. д. высылаются по первому требованию бесплатно.

Все запросы, справки и заказы просим направлять на русском языке исключительно по адресу:

Verkaufs-Gemeinschaft Deutscher Maschinenfabriken zur Belieferung der ausländischen Zuckerindustrie und der verwandten Gebiete G. m. b. H.

BERLIN NW 7, Universitätstr. 3 B.

Объединение Германских машиностроительных заводов для снабжения сахарной промышленности.

BERLIN NW 7, Universitätstr. 3 B.

Для телегр.: Zuckertechnik-Berlin.

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ“

SCHEIBLER, DRELING & C°, G. m. b. H.

MASCHINENFABRIK FÜR DIE ZUCKERINDUSTRIE
in AACHEN.

ШЕЙБЛЕР, ДРЕЛИНГ и К° в Аахене

МАШИНОСТРОЕНИЕ ДЛЯ САХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

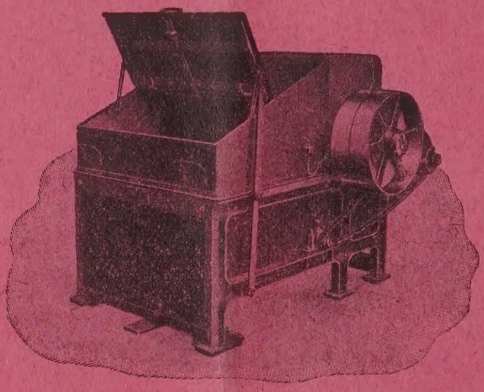
СПЕЦИАЛЬНОСТЬ: ОБОРУДОВАНИЕ И ПЕРЕУСТРОЙСТВО
КОЛОЧНЫХ И РАСПИЛОВОЧНЫХ ОТДЕЛЕНИЙ
РАФИНАДНЫХ ЗАВОДОВ

ЗАМЕНА РУЧНОЙ КОЛКИ

МЕХАНИЗАЦИЯ И РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ КОЛКИ И УПАКОВКИ
РАФИНАДА В ЯЩИКИ И ПАЧКИ

АВТОМАТИЧЕСКАЯ РАБОТА!

МЕШОЧНЫЕ ФИЛЬТРЫ **ШЕЙБЛЕРА** ДЛЯ НИЗКОГО И С[illegible]
ДАВЛЕНИЯ С ПОЛНОЙ УТИЛИЗАЦИЕЙ ВСЕЙ ПОВ[illegible]
ФИЛЬТРАЦИИ



Станок для распиловки целых голов (на кружки).

Все справки, запросы и пр. (и на русском языке) просим направлять ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО по адресу:

ОБЪЕДИНЕНИЕ ГЕРМАНСК. МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ЗАВОДОВ ДЛЯ СНАБЖЕНИЯ САХАРН. ПРОМЫШЛЕННОСТИ и связанных с ней отраслей

VERKAUFS-GEMEINSCHAFT DEUTSCHER MASCHINENFABRIKEN zur Belieferung der Zuckerindustrie und verwandter Gebiete

BERLIN, N. W. 7, Universitätstr. 3b
Для телеграмм: **Zuckertechnik BERLIN**

При заказах просьба ссылаться на „НАУЧНЫЕ ЗАПИСКИ"

Київськ. Окрліт № 1439. Друк. КПІ. Зам. 171—950.